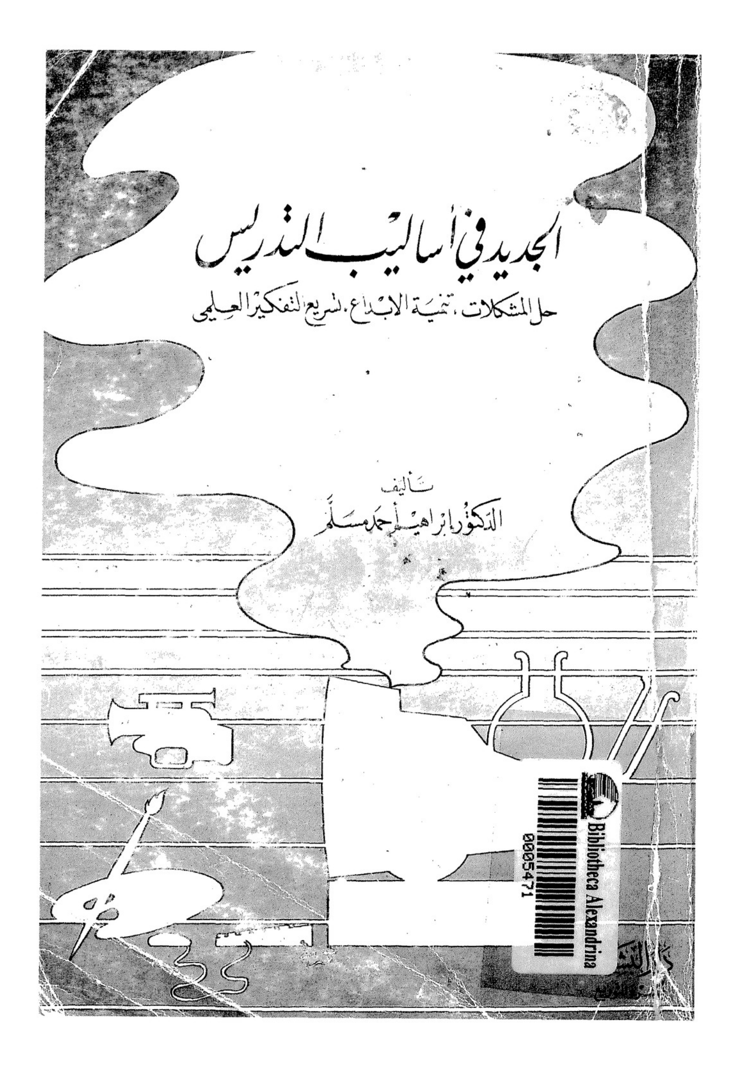

الجديد في أساليب التدريس
حل المشكلات، تنمية الابداع، تسريع التفكير العلمي
تأليف
الدكتور ابراهيم أحمد مسلم
Bibliotheca Alexandrina
0005471

الجديد في أساليب التدريس

حل المشكلات، تنمية الابداع، تسريع التفكير العلمي

الطبعة الأولى

١٤١٤هـ - ١٩٩٤م

٣٧١,٣٣

إبر إبراهيم أحمد مسلم

الجديد في أساليب التدريس. حل المشكلات تنمية الإبداع. تسريع التفكير العلمي / إبراهيم أحمد مسلم . ـ عمان: دار البشير، ١٩٩٣

(٢٤٦) ص

ر. أ (١٩٩٣/٣/٢٠٩)

١ ـ التربية والتعليم ـ أساليب التدريس

أ ـ العنوان

(تمت الفهرسة بمعرفة المكتبة الوطنية)

دار البشير

ص.ب (١٨٢٠٧٧) / (١٨٣٩٨٢)
هاتف: (٦٥٩٨٩١) / (٦٥٩٨٩٢)
فاكس: (٦٥٩٨٩٣) / تلكس (٢٣٧٠٨) بشير
مركز جوهرة القدس التجاري / العبدلي
عمان ـ الأردن

Dar Al-bashir

For Publishing & Distribution

Tel: (659891) / (659892)
Fax: (659893) / Tlx. (23708) Bashir
P.O.Box. (182077) / (183982)
Jerusalem Jewel Trade center Al-Abdali
Amman - Jordan

الجديد في أساليب التدريس

حل المشكلات، تنمية الابداع، تسريع التفكير العلمي

تأليف
الدكتور إبراهيم أحمد مسلم



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

مقدمة المؤلف

الحمد لله رب العالمين وصلى الله على نبيه الأمين سيدنا محمد وعلى آله وصحبه وسلم أما بعد:

فإنني أتقدم بهذا الجهد المتواضع إلى إخواني المعلمين وإلى زملائي المشتغلين في عملية تطوير المناهج والكتب المدرسية في الأردن وإلى طلبة كلية المعلمين العليا وكليات التربية الذين تشرفت بتدريسهم مساقات في أساليب التدريس إسهاماً مني في عملية التطوير التربوي التي تجري حاليا في الوطن العربي بعامة وفي الأردن بخاصة.

وقد وضعت في هذا الكتاب خلاصة خبرتي التي اكتسبتها خلال سني عملي في مديرية المناهج والكتب المدرسية، وأثناء عملي في مشروع التطوير التربوي الذي يجري حاليا في الأردن، وما استطعت ان أتوصل إليه من زياراتي للمراكز العلمية في بريطانيا ولقاءاتي مع الخبراء الأجانب المختصين في المجالات التعليمية.

وقد ركزت فيه على أساليب التدريس الجديدة التي ينظر إليها في الغرب على أنها تجديدات تربوية معاصرة وعليها يدور مدار البحث في التربية والتعليم، ولم أتعرض فيه لأساليب التدريس المطروحة في كتب التربية المتوفرة في الأسواق العربية أو لما يسمى بالأساليب التقليدية، ولم أقصد بذلك التقليل من شأنها أو أهميتها، كما لم أقصد من عدم ذكرها في هذا الكتاب عدم جدواها التربوية، وكل ما قصدته انني أردت أن أسد فراغاً في المكتبة التربوية العربية، معتبرا ان في ما تم نشره من زملائي التربويين في تلك الأساليب كفاية للقارىء العربي، ولا ضرورة لتكرار ما قد قيل ونشره مرات كثيرة.

ومن أساليب التدريس الجديدة التي تعرضت لها في هذا الكتاب بتفصيل متفاوت: أسلوب حل المشكلات من حيث مفهومه واستخدامه في التدريس مع ضرب الأمثلة على

ذلك، وقد جاءت الأمثلة غالباً في مجال العلوم والرياضيات وقد يكون للأرضية الثقافية التي انطلقت منها أثر في ذلك، وقد ناقشنا أسلوب حل المشكلات من حيث المبررات والمميزات والمعوقات ووضعنا ارشادات للمعلم تعينه في توظيف هذا الأسلوب في العملية التعليمية التعلمية.

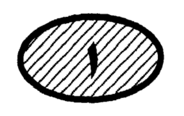
ومنها أيضاً أساليب تنمية الابداع ومسارعة التفكير العلمي واستخدام الألعاب والمحاكاة وأساليب التعلم الذاتي وتنمية التفكير المنطقي.

كما تعرضنا للنظرية العامة للاتصال (التفاهم) وتطبيقاتها في التعلم والتعليم، وأخيراً تعرضنا للتقويم من حيث أنواعه وأسسه ومجالاته، وقد خصصت فصلاً منفرداً لمؤشرات الأداء باعتبارها من أحدث ما استجد في مجال التقويم، ولما لها من أهمية في نظرنا في مجال تحسين التعليم ورفع كفاءته.

وإنني أهيب بزملائي المربين أن لا يضنوا علي بملاحظاتهم وتوجيهاتهم، والله أسأل أن يجعل هذا العمل خالصاً لوجه الكريم وأن ينتفع به إخواني المعلمين وأبنائي الطلبة، وعلى الله قصد السبيل هو نعم المولى ونعم النصير.

د. ابراهيم احمد مسلم
ص.ب (٦٦) اسكان المعلمين
مرج الحمام ـ الأردن

ربيع أول ١٤١٤هـ
آب ١٩٩٣م



الوحدة الأولى

حل المشكلات

الفصل الأول

أسلوب حل المشكلات

أهدافه ومبررات استخدامه

المعنى والتطبيق :ـ

لقد كثر استخدام اصطلاح «حل المشكلات» أو «أسلوب حل المشكلات» بصفته أسلوباً من أساليب التدريس التي ترمي إلى تنمية عدد من المهارات الفكرية أو الأدائية. ويكتسب أسلوب حل المشكلات أهمية خاصة في مجال تدريس العلوم على اعتبار أن العلوم توفر وسطاً مناسباً لتوظيف هذا الأسلوب في التدريس، وتتيح للطالب أن يمارس حل مشكلات ذات علاقة بالبيئة أو المجتمع أو الحياة العملية بناء على مبادىء علمية، وباستخدام المبادىء والنظريات والحقائق العلمية التي يعرفها الطالب. على أن أسلوب حل المشكلات له استخدامات واسعة في بقية المباحث الدراسية لاسيما الرياضيات والعلوم الاجتماعية.

ولكن ثمة سؤال يمكن طرحه في هذا المجال وهو هل هناك مفهوم واضح وموحد لأسلوب حل المشكلات؟ وهل يقصد التربويون باستخدام هذا المصطلح معنىً واحداً؟ أم أن مفهوم هذا الأسلوب يختلف من شخص إلى آخر، وكل يقصد معنىً خاصاً به في بعض الجوانب على الأقل؟! وإذا اتفقنا على المفهوم؛ فهل نتفق على طريقة توظيفه في التدريس؟! أو بعبارة أخرى ما هي الطريقة المثلى لتوظيف أسلوب حل المشكلات في عملية التعليم والتعلم؟

إن المختصين التربويين ورجال التربية العاملين في الميدان يدركون أكثر من غيرهم أن كثيراً من الذين يرددون هذا الأسلوب سواء على المستوى النظري أو المستوى العملي

يقصدون به معان متباينة. ويزداد هذا التباين إذا انتقلنا من المستوى النظري إلى المستوى التطبيقي حيث نجد تطبيقات متعددة لهذا الأسلوب واجتهادات متباينة في كيفية استخدامه في التدريس.

ماذا نقصد بأسلوب حل المشكلات؟

لا يوجد اجماع بين التربويين على مفهوم أسلوب أو منحى حل المشكلات في التدريس كما لا يوجد اجماع حول كيفية تطبيق هذا الأسلوب في المدرسة ومستويات تطبيقه. وتختلف الآراء بين المفهومات القديمة والحديثة لمصطلح حل المشكلات، والغايات التي يهدف إليها هذا الأسلوب. ولكي نبسط القول في الموضوع يطيب لي أن أسأل: هل حل المشكلات بصفته أسلوباً تدريسياً أو منحى في تأليف الكتب يعد ابتكاراً حديثاً للتربية العلمية أم أن هذا الأسلوب كان موجوداً في مدارسنا في الماضي؟ وان كان موجوداً في الماضي فهل هناك اختلاف بين مفهومه القديم والحديث؟ وان وجد الاختلاف، فما هي الاضافات التي يتمتع بها المفهوم الجديد لأسلوب حل المشكلات ويمتاز بها عن المفهوم القديم؟

وللإجابة عن هذه التساؤلات أود أن أعود إلى الوراء أيام كنا تلاميذ في المدرسة الابتدائية نتعلم جدول الضرب في الحساب (الرياضيات). لقد كان المعلم يختبر حفظنا لجدول الضرب بطريقة غير مباشرة أحياناً. وكان يضع ذلك الاختبار على شكل مسألة أو قل «مشكلة» ويطلب منا حلها. ومن أمثلة ذلك:

- اشترى رجل اثنا عشر خروفاً بسعر (٥٠) ديناراً للخاروف الواحد ما مقدار المبلغ الذي دفعه الرجل ثمناً للخراف؟

لقد كان كثير من الطلبة يعتبر مسائل «اشترى رجل. . .» وما شاكلها مشكلة يصعب حلها. لأنه لا يعرف بالضبط ما ينبغي أن يعمل. فهل يضرب رقم ١٢ في رقم (٥٠) أم يقسمه أم يطرحه أم يجمعه؟ وبعضهم كان يجد صعوبة في فهم نص المسألة. ان حل هذا النوع من المسائل عبارة عن حل لمشكلات رغم أنها مشكلات بسيطة. ولكنها تضع الطالب

في موقف يتطلب نوعاً من التفكير يختلف عن الموقف الذي يطلب فيه من الطالب ايجاد حاصل ضرب ١٢×٥٠ مباشرة. ومن هذا القبيل مسائل أخرى متنوعة كان أساتذتنا يعطوها لنا على شكل مشكلة ويطلب منا حلها مثل:

- إذا عمل رجل عشرين يوماً حتى أتم بناء حائط. فكم يوماً يلزم لبنائه إذا عمل فيه أربعة رجال؟

- إذا كانت المسافة بين عمان ومعان مئتا كيلومتر، وانطلق سائق بسيارته من عمان بسرعة ٨٠ كيلومتر في الساعة فأي ساعة يصل إلى معان إذ علمت أنه انطلق من عمان في تمام الساعة السادسة صباحاً.

ان هذه المسائل البسيطة لا تتضمن أكثر من عملية ضرب أو تقسيم أو جمع وهي عمليات حسابية بسيطة ولكن عندما وضعت المسألة بصيغة ما، مثل ربطها بالحياة العملية أصبحت مشكلة بالنسبة لكثير من الطلبة.

لكن هذا المفهوم البسيط للمشكلة الذي عايشناه يوم كنا تلاميذ في المدرسة الابتدائية تغير وتنوع. لقد أصبح التربويون المعاصرون يقصدون بحل المشكلات معان أخرى وأصبح للمشكلة مفهومات متعددة وأصبحت المشكلات أنواعاً مختلفة بعضها مألوف وبعضها غير مألوف.

فإذا عدنا إلى مسألة «مشكلة» بناء الحائط لدينا رقم ٢٠، ورقم ٤، ان على الطالب أن يقرر ماذا يجب أن يفعله بهذه الأرقام. إذا طلبت من الطالب أن يجد حاصل قسمة ٢٠ على ٤ فانه يعطيك الجواب بسهولة ولكن في هذه المسألة، قد يلجأ بعضهم إلى ضرب ٢٠ في ٤ وقد يلجأ بعضهم إلى تقسيم ٢٠ على ٤ أو تقسيم ٤ على عشرين. . . ولكن ليس هناك إلا جواباً واحداً للمسألة (للمشكلة) وهو خمسة أيام، كما أنه لا توجد إلا طريقة واحدة وهي تقسيم ٢٠ على ٤.

ولكن أسلوب حل المشكلات في مفهومه الجديد قد يتضمن مشكلات لها حلول متعددة كما أن لها طرقاً متعددة للحل أيضاً.

إن إعادة صياغة كثير من المسائل التي تعطى للطلبة في الرياضيات والفيزياء

والكيمياء. . . تحولها إلى مشكلات قد تحل بعدة طرق رغم أن لها جواباً واحداً. ولكن ما الغاية من إعادة الصياغة بهذا الأسلوب؟ قد تكون الغاية تعويد الطلبة على التفكير في أكثر من بديل واحد للحل مثال على ذلك:

لنفرض أننا أردنا إيجاد ارتفاع مئذنة مسجد. قـد تصاغ المشكلة بطرق مختلفة كأن يقال:

- إذا أُعطيت حبلاً طويلاً فكيف تقيس ارتفاع المئذنة؟ أو:
- إذا أُعطيت ثيودولايت فكيف تقيس ارتفاع مئذنة؟

إن مثل هذه الصياغة تعطي طريقة واحدة لقياس ارتفاع المئذنة. وفي الغالب تكون تطبيقاً على مبدأ أو نظرية أو قانون أو فكرة تعلمها الطالب.

وقد تصاغ المشكلة على النحو التالي:
كيف يمكنك أن تجد ارتفاع مئذنة المسجد؟

رغم أن هنـاك جوابـاً صحيحاً واحداً لارتفاع المئذنة إلّا أن هناك طرق عدة لايجاد الارتفاع. قد يصعد أحدهم إلى المئذنة ويدلي بالحبل حتى يصل رأسه سطح الأرض ثم يقيس طول الحبل من يده إلى نهاية الحبل الملامسة لسطح الأرض.

ويمكن حساب ارتفاع المئذنة عن طريق حساب المثلثات باستخدام الثيودولايت أو باستخدام منقلة وأنبوب. وقد يفكر بعض الطلبة في مراجعة مخططات بناء المئذنة ليقرأ ارتفاع المئذنة من المخططات.

ألا ترى أن صياغة المسألة على هذا النحو تضع الطالب في موقف تعليمي تجبره فيه على التفكير المتشعب وقد يكتشف المعلم أن الطلبة حلوا هذه المشكلة بطرق مختلفة. ان دور المعلم هنا أن يستمع إلى آراء الطلبة المختلفة لحل المشكلة وينفذها ويرشدهم إلى التفكير في البدائل المختلفة وإلى مزايا كل طريقة وشروطها.

ولكننا نجد أن ممارسات كثير من المعلمين تميل إلى اعتبار أنه لا يوجد إلا حل صحيح واحد وطريقة صحيحة واحدة وهي طريقة المعلم التي يكتبها على اللوح ويطلب من التلاميذ نسخها. وقد لا يفسح المجال للطلبة لعرض طرق أخرى لحل المشكلة. بعبارة أخرى يقوم

المعلم التقليدي بشرح قواعد حل المسألة والاجراءات التي ينبغي أن يتبعها الطلبة للوصول إلى الحل الصحيح ويتوقع منهم الالتزام بهذه القواعد والاجراءات. حيث أنه إذا أراد أن يختبرهم فإنه بدلاً من أن يطلب منهم إيجاد ارتفاع عمارة، قد يطلب منهم إيجاد ارتفاع عمود كهرباء. وبدلاً من أن يطلب منهم حساب ثمن الخراف التي اشتراها الرجل قد يطلب منهم إيجاد ثمن صناديق التفاح التي اشتراها بسعر ٦ دنانير مثلاً للصندوق إذا كان عدد الصناديق ١١ صندوقاً. حتى يطمئن أن الطلبة اتقنوا استخدام القواعد والاجراءات التي علمها لهم.

إن تدريب الطلبة على تطبيق مجموعة من القوانين للوصول إلى الجواب الصحيح أو الحل الصحيح بغض النظر عن الموضوع ليس هو أسلوب حل المشكلات الذي نقصده. قد يكون للتدريب على تطبيق قواعد معينة فوائد في ظروف خاصة ولغايات أخرى، لا جدال في ذلك. ولكنه في هذه الحالة ليس من أسلوب حل المشكلات بمفهومه الجديد في شيء.

« لكن منحى حل المشكلات في التدريس بمفهومه الجديد يحاول ربط المشكلات بالحياة اليومية، كما يحاول أن تكون المشكلات المطلوب حلها في المدرسة مشابهة إلى حد ما إلى المشكلات التي يواجهها الناس في حياتهم اليومية. ان المشكلات التي يواجهها الفرد في المجتمع وفي حياته العملية مشكلات جديدة وليس لها طريقة حل واحدة، كما أنه ليس لها حل صحيح واحد، بل ان مشكلات الناس مختلفة ولها حلول متعددة وطرق متعددة للحل كذلك. فإذا عوّدنا الطفل في المدرسة على أن يكون هنالك حل واحد للمشكلة وطريقة صحيحة واحدة. فانه سيفاجأ في حياته العملية بعد تخرجه من المدرسة أنه لا يستطيع تطبيق مجموعة ثابتة من القوانين والاجراءات في جميع الظروف لحل جميع المشكلات. بل سيجد نفسه أمام مشكلات مختلفة لا تنطبق عليها القوانين والقواعد التي تعلمها في المدرسة. وأن عليه أن يواجه هذه المشكلات لوحده دون وجود استاذ يرشده إلى حلها.

إن المناهج الجديدة في الأردن عندما ركزت على استخدام أسلوب حل المشكلات في الكتب المدرسية وفي التدريس انما أرادات أن تزود الطالب بالمهارات الضرورية لمواجهة مشكلات الحياة وأرادت تزويد الطالب بعدد من المهارات التي تمكنه من التفكير في الحلول البديلة وفي الطرق المختلفة لحل المشكلة.

إن أسلوب حل المشكلات يهدف إلى إفساح المجال للطلبة للتفكير بحرية ويعطيهم في الوقت نفسه زمام المبادرة لاتخاذ القرارات المتعلقة بحل المشكلة. ان امتلاك الطالب لهذه المهارة في المدرسة يسهل عليه التمكن من اتخاذ القرارات في حياته العملية.

ومن الأمور المتفق عليها أن دور المعلم في أسلوب التدريس باستخدام حل المشكلات يختلف عن دور المعلم التقليدي. كما أن دور الطالب هو أيضاً دور مختلف. فالطالب ينبغي أن يعطى قدراً كبيراً من الاستقلالية والاعتماد على الذات أكبر مما كان يعطى في أساليب التدريس الاعتيادية. وكذلك فإن دور المعلم يتحول إلى دور المستشار والخبير الذي يزجي النصائح في الوقت المناسب ويقدم المساعدة اللازمة في الوقت المناسب. وخصوصاً عندما تتعارض وتتشابك وجهات نظر الطلبة حول الموضوع. فينبغي أن يعرف المعلم أن مثل هذه الأمور ستحدث وعليه أن يضع الاستراتيجيات التعليمية المناسبة لمواجهة هذه المواقف.

من المهم أن يستفيد المعلم من هذه المواقف ويغتنم الفرصة ليشرح ويفسر ويوجه ويرشد. ولا يجوز أن يَعُدَّها صعوبات ينبغي تجاوزها أو العمل على تجنبها وعدم ظهورها.

إن استخدام أسلوب حل المشكلات في التدريس يجب أن ينظر إليه باعتباره طريقة تمكن الطلاب من تعلم المفهومات العلمية وباعتباره طريقة تتحدى ابنيتهم المعرفية السابقة، وتتحدى الأطر المرجعية المعتادة من خلال عرض المشكلة الجديدة في موقف تعليمي تعلمي يجبر الطلبة على التفكير ومراجعة مفهوماتهم السابقة.

إن نوع المشكلة، وطريقة عرضها، وأسلوب حلها؛ قد يختلف حسب الهدف التعليمي النهائي. فبعض المشكلات قد تهدف إلى تنمية روح الابتكار والابداع عند الطلبة، وقد تهدف بعضها إلى تنمية الثقة بالنفس، وقد تهدف بعضها إلى تنمية القدرة على تطبيق أفكار معينة ومهارات محددة، وتقويم درجة أدائها في مواقف عملية، وقد تهدف المشكلة إلى تعلم مبادىء علمية معينة وزيادة فهم الطلبة لها.

كما يمكن أن تصمم المشكلة بطرق مختلفة ومستويات مختلفة لتراعي الفروق الفردية بين الطلبة.

المكونات الأساسية لأسلوب حل المشكلات

إن وصف العملية التعليمية التي تستخدم أسلوب حل المشكلات يمكن أن يتم بطرق مختلفة حسب فهم المعلم وإدراكه للمقصود من حل المشكلات في المواقف التعليمية.

ولتبسيط الموضوع لنتمعن في حياتنا اليومية نجد أنها عبارة عن سلسلة من المشكلات بمستويات مختلفة وأنواع مختلفة. وأن الإنسان مطالب بمعالجة هذه المشكلات وحلها أو التعامل معها وليس له مفر من ذلك ما دام على قيد الحياة. فحل المشكلات عبارة عن عنصر أساسي في الحياة.

إذن عملية حل المشكلات عبارة عن نشاط حيوي يقوم به الإنسان ويمارسه على مستويات متنوعة من التعقيد كلما كلف بأداء واجب أو طلب منه أن يتخذ قرارا في موضوع ما. وعملية حل المشكلة تتضمن بين طياتها عملية تعلمية على مستويات مختلفة، لا بل يرى بعض التربويين أنها العملية الأكثر فاعلية في احداث التعلم. في ضوء ذلك فانها يجب أن تشغل جانباً كبيراً من مناهجنا وأساليبنا التدريسية.

ولقد كان من الأهداف الرئيسية لعملية تطوير المناهج في وزارة التربية والتعليم الأردنية الجارية حالياً تنمية مهارات حل المشكلة وتنمية التفكير الناقد والتفكير العلمي وأساليب البحث العلمي وإعطاء أهمية خاصة إلى العمليات العلمية والطرق التي يتوصل من خلالها إلى المعرفة العلمية وعدم الاكتفاء بالتركيز على استظهار المعلومات. وحتى يتحقق ذلك لا بد أن تعطى للطالب حرية التفكير، وأن تتاح له فرصة الممارسة العملية للأنشطة العلمية وفرصة تجريب الحلول المقترحة وتجريب أفكاره، ليكون ذلك منطلقاً له في الحياة العملية لكي يتعود الاعتماد على الذات ويتعلم كيفية اتخاذ القرارات. وان أسلوب حل المشكلات إذا استخدم بالطريقة الصحيحة في التدريس فإنه يوفر للطلبة الفرصة المناسبة لتحقيق ذاتهم وتنمية قدراتهم الفعلية وتحقيق ما تصبو إليه عملية التطوير الجديدة.

وحيث أن المناهج والمدرسة بكافة فعالياتها يجب أن تكرس لخدمة الحياة على مستوى الفرد والجماعة أو المجتمع، فإن المشكلات التي تعرض في المواقف التعليمية ينبغي أن

تكـون مرتبـطة بالحياة، وأن تكون ذات علاقة باهتمامات الطلبة وأن يكون لها معنى في حياتهم، أي يجب أن تكون من النوع الذي يشعر الطلاب بأنهم في حاجة إلى حله.

من جهة أخرى فإن أسلوب حل المشكلات ليس أسلوباً فردياً بالضرورة. بل في أغلب الأحيان ينبغي أن يكون نشاطاً جماعياً يتم من خلال العمل في مجموعات. فالطالب بحاجة إلى اكتساب مهارات العمل بروح الفريق ومهارات التعاون وقبول آراء الآخرين أو الاستماع إليها على الأقل بغض النظر عن موافقتها لآرائه أم لا. إن المدرسة يجب أن تشجع الطلبة على العمـل في مجمـوعـات، ومناقشة الآخرين وانتقاد آرائهم، والاستماع إلى نقدهم، والتعـاون معهم، وتقـاسم التشجيع والتقويم لنشاط المجموعة. ان هذا الأسلوب يشجع الابداع والابتكار، ويقلل من استخدام الأسلوب التقليدي في التدريس الذي يركز على نشاط المعلم.

إن هذا لا يعني أن أسلوب حل المشكلات لا يتم إلا من خلال العمل في مجموعات. بل هناك مجال فيه للعمل الفردي أيضاً. كما أن هناك مجال فيه للمعلم لكي يقوم بالشرح والتوضيح بالاضافة إلى التوجيه والارشاد.

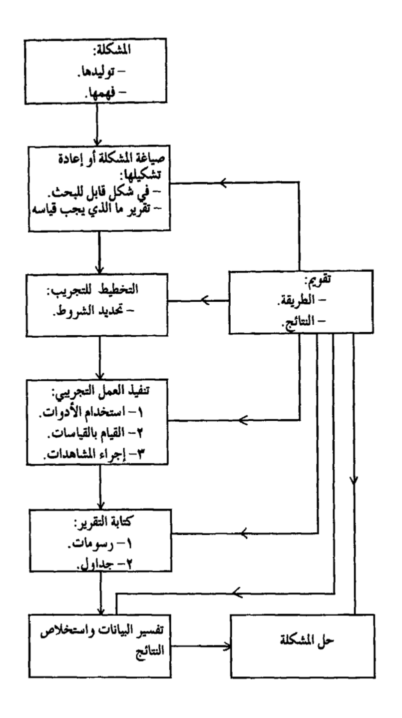
ويقــول جون هيني[1] John Heaney في وصف عملية التــدريس باستخــدام أسلوب حلّ المشكلات ان العملية تتكون من عدة خطوات متوالية تتم في عدد من المراحل هي:

١ ـ تحديد المشكلة أو توليدها وفهم معناها.
٢ ـ إعادة صياغة المشكلة في صيغة تسمح بالبحث فيها.
٣ ـ التخطيط المفصل للعمل التجريبي.
٤ ـ تنفيذ العمل التجريبي.
٥ ـ استخلاص البيانات وعرضها على شكل تقرير.
٦ ـ تفسير البيانات واستخلاص النتائج.
٧ ـ تقويم الخطوات المتبعة في حل المشكلة وتقويم النتيجة النهائية.

ويمكن اعتبار الخطوة الأولى والثانية مرحلة واحدة بينما تعتبر كل خطوة من الخطوات الأخرى مرحلة قائمة بذاتها.

---

(١) جون هيني ومايك واطس Heaney, J & watts, M, proplem solving, Longman group UK Ltd, 1988.



شكل (١ ـ ١) خطوات حل المشكلة

فالتقويم قد يعني اعادة صياغة المشكلة مرة ثانية واعادة تشكيلها بطريقة أكثر ملائمة للبحث العلمي. وقد يعني بالنسبة لخطوة التخطيط للعمل التجريبي اعادة تصميم التجربة في ضوء البيانات التي حصل عليها أو في ضوء النتائج المستخلصة. وبالنسبة لتنفيذ العمل التجريبي فقد تصل عملية التقويم إلى ضرورة تغيير الأدوات المستخدمة أو تغيير في طريقة القياس أو كيفية المشاهدات ونوعها ووقتها.

ويرى كثير من التربويين أن عملية حل المشكلة تتكون من الخطوات التالية:

١ ـ تعريف المشكلة وتحليلها

ويقصد بهذا أن يتم تعليم الطلاب حتى يتمكنوا من رؤية المشكلة التي يحاولون حلها ثم ليتمكنوا فيما بعد من تحليل هذه المشكلة وتجزئتها إلى أجزاء يسهل تناولها بالبحث.

ومن الجدير بالذكر أنه ينبغي على المعلم الذي يدرس مستخدماً أسلوب حل المشكلات مراعاة ما يلي:

ـ بالنسبة للطلبة المبتدئين يستخدم مجموعة من الأسئلة التي تقودهم إلى تحديد المشكلة ورؤيتها من جوانب مختلفة. ثم توجه مجموعة من الأسئلة للطلبة تقودهم إلى تحليل المشكلة من جميع جوانبها.

وأما الطلبة الذين سبق لهم التعلم من خلال حل المشكلة فيستخدم معهم مجموعات من الأسئلة المفتوحة التي تنمي التفكير المتشعب، ثم يترك لهم مسؤولية تحديد المشكلة وتحسين مهاراتهم لتجزئتها وتحليلها. مع بقائه على اتصال معهم لتقديم العون لمن يطلب ذلك.

٢ ـ التخطيط ووضع المحددات:

وتشمل هذه الخطوة التخطيط لاستخدام الأدوات والموارد والقوى البشرية والمهارات اللازمة ضمن الزمن المتاح ومعرفة المحددات التي تحكم كل ذلك.

٣ ـ جمع المعلومات

يجب أن يعرف الطلاب أنه من الضروري جداً أن يجمعوا المعلومات حول المشكلة.

لأن المعلومات هي التي تساعدهم في فهم المشكلة. وان هذه الخطوة ضرورية قبل البدء في حل المشكلة. ويجب أن يعلم الطلاب كيفية الحصول على المعلومات ومن أين الحصول عليها.

٤ ـ الخيارات المتاحة

هناك ميل طبيعي عند معظم الطلبة إلى النظر إلى المشكلة باعتبار أن لها حل واحد وغالباً ما يكون الحل الذي يخطر على بالهم لاول وهلة.

انهم بحاجة إلى تعليمهم التفكير في أكثر من حل واحد للمشكلة. ومن ثم تختبر الحلول المقترحة ويختار من بينها الأفضل. وفي الغالب يتوصل الطلبة إلى أن الحل الأفضل عبارة عن مزيج من عدة حلول مقترحة جاءت من أفكارهم وأفكار زملائهم.

٥ ـ التخطيط لأفضل حل

من المهم أن يتعلم الطلاب عدم التهور في تجريب أفكارهم الجديدة فوراً، بل يجب عليهم التريث لأحكام التخطيط لتجريب الحل المختار أو تنفيذه، ويجدر بهم أن يعرضوا خطتهم على المعلم قبل الشروع في تنفيذها.

٦ ـ التقويم واجراء التعديلات

كثير ممن يستخدم أسلوب حل المشكلات يهملون خطوة التقويم، أو لا يعطونها ما تستحقه من اهتمام. ونقصد بالتقويم هنا معناها اللغوي بشقيه أي تقرير القيمة واصلاح الاعوجاج، والمعنى اللغوي هنا يتطابق مع المعنى الاصطلاحي، يجب أن يدرب الطلاب على اختبار كل خطوة بدقة من خلال عرضها على المشكلة الأساس لملاحظة مدى انسجامها مع المشكلة وتقدير مدى توافقها مع أجزاء المشكلة ثم ملاحظة الفروق واجراء التعديلات والتصحيحات اللازمة. ومن الجدير التنبه إلى أنه في حالة المبتدئين ينصح باستخدام مجموعة من الأسئلة السابرة التي تكشف للطلبة مواطن القصور في الخطوات المتبعة وتقودهم إلى اجراء التعديلات اللازمة على الخطة.

٧ ـ عرض النتائج

يجب أن يوضح للطلبة بأن معظم عملهم سيذهب هباء إذا لم يحسنوا عرضه على الآخرين بطريقة تبين لهم طريقتهم في البحث وتعرض لهم البيانات التي جمعوها والنتائج التي توصلوا إليها بأسلوب واضح وشيق ومزود ما أمكن بالجداول والرسومات البيانية. والتفصيلات في هذا المجال متروكة للظروف المتاحة ولمقدرة المعلم وسعة أفقه وخيال الطلبة والموارد المتاحة لهم.

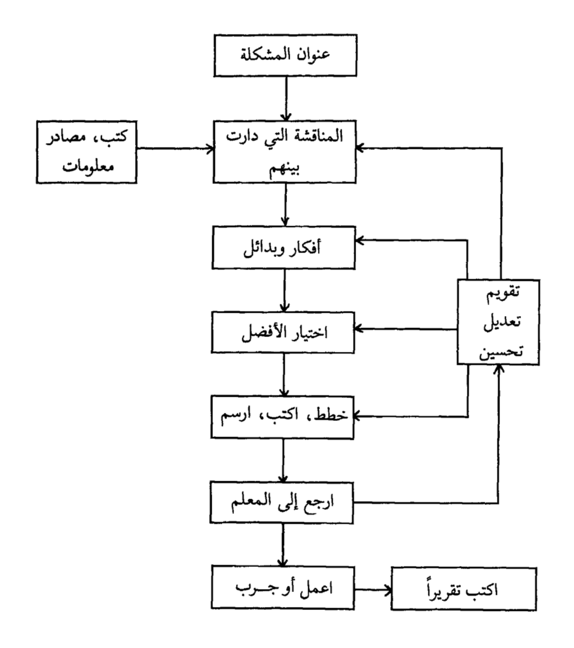
ومن الطرق التي يمكن استخدامها لعرض أعمال الطلاب ما يلي :ـ

- عمل اللوحات الايضاحية والملصقات.
- عمل معرض في غرفة الصف، أو في قاعة المدرسة المخصصة لمثل هذه الانشطة يعرض فيه منجزات الطلاب من أدوات أو أجهزة أو رسومات أو معلومات.
- تقديم محاضرة مختصرة حول موضوع المشكلة وطريقة حلها وما تم التوصل إليه، ويمكن الاستعانة بوسائل وتقنيات تعليمية لاثراء المحاضرة مثل استخدام الأشرطة الصوتية أو الأشرطة المرئية أو التقارير المكتوبة أو الصور الفوتوغرافية.
- كتابة مقال حول المشكلة وحلها في الجرائد أو المجلات العلمية أو المجلات المدرسية أو مجلات الحائط. أو عرض ذلك على التلفزيون.

وينبغي عند عرض نتيجة العمل على زملائهم في الصف أو بأي وسيلة أخرى مراعاة عدد من الأمور أهمها:

- الأفكار الأولية التي تطورت منها المشكلة وكيفية تحديد المشكلة.
- الأشياء التي تلزم لحل المشكلة.
- سجل يبين النقاشات التي دارت للأفكار المطروحة والبدائل التي اقترحت وكيفية الاختيار من بينها.
- سجل يبين اختبار البدائل المختارة وتجريبها سواء التي فشل منها أو الذي نجح.
- النتائج والفروض وتجريبها.

ويمكن تلخيص الأعمـال التي قام بهـا الـطلاب لحـل المشكلة على شكل خارطة انسيابية على النحو التالي:



شكل (١ ـ ٢) خارطة انسيابية لعملية حل المشكلة عند الطلاب

أنواع المشكــلات

وقـد كثـر الحـديث عن منحى حل المشكـلات في العقـود الأخيرة حتى أن بعض الجامعات في امريكا صممت مساقات خاصة به وبخاصة في التعليم المهني. وقد أصبح منحى حل المشكلات في التدريس مقبولاً ومحترماً على مستوى المدرسة. في كثير من مدارس الدول المتقدمة.

كثيراً ما تبـدأ التمارين والأنشطة المتضمنة حل المشكلات بالسؤال عن كيفية انجاز عمل ما مثل:

١ ـ كيف يمكننا أن نجد ارتفاع عمارة ما؟
٢ ـ كيف يمكننا أن نعرف عدد المتفرجين في مباراة كرة القدم؟
٣ ـ كيف تعرف نوع التربة المناسبة أكثر من غيرها لزراعة البصل؟
٤ ـ كيف تجد النوع الأقوى من محارم الورق؟
٥ ـ كيف نجد حجم حجر؟

قد صنفت المشكلات بطرق مختلفة منها المشكلات المغلقة والمشكلات المفتوحة أو المشكـلات الـرسمية وغير الرسمية. ومنها المشكلات الواقعية أو مشكلات الأحاجي والألغـاز ومنهـا المشكـلات المعطاة أو المشكلات غير المعطاة. ومنها المشكلات ذات العلاقة بالمنهاج أو مشكلات الحياة الواقعية. وفيما يلي قائمة ببعض المشكلات:

١ ـ اصنع طيارة مروحية من قطعة من الكرتون قياس ١٤سم × ١٤سم بحيث تدور أكبر قدر ممكن عندما تضرب بالاصبع من سطح طاولة.

٢ ـ افترض انك ضعت في وسط غابة في منطقة استوائية ولم تشرب الماء منذ ثلاثة أيام وكل ما لديك من الماء هو ماء السبخات، وبعض أشجار جوز الهند وأشجار البامبو. ولديك سكين حاد وعلبة كبريت وقميص اضافي. جد طريقة للحصول على ماء نقي صالح للشرب من السبخات وجد طريقة لتثبت أن الماء الذي حصلت عليه ماء نقي.

٣ ـ إذا أعطيت أن ق = ك ت وأن ت٤م/ث٢، ك=٣ كغم احسب قيمة ق.

٤ ـ لماذا لا تعمل هذه الآلة الكاتبة؟ ما نوع العطل في جهاز التسجيل؟ وكيف تشغل جهاز. . .؟

٥ ـ ماذا يمكن أن تفعل لمساعدة كبار السن في صب الماء الساخن، أو في تشغيل جهاز. . .؟

٦ ـ كيف يمكن أن تقلل فاتورة صرف الكهرباء؟

٧ ـ ما هو التلوث وكيف يحدث؟ ما هي آثار التلوث؟ وكيف نكتشفه؟ وكيف نعالجه؟

٨ ـ ما هي فوائد اضافة الألوان والنكهات الصناعية إلى المواد الغذائية؟ وما هي آثارها وسيئاتها؟

٩ ـ افترض أنك أحد أفراد أسرة مكونة من خمسة أنفار تخطط لشراء سيارة جديدة. اكتب معايير اختيار السيارة في ضوء المواصفات الفنية ثم اختار السيارة المناسبة.

بعض هذه المشكلات ملتصقة بالمنهاج الدراسي وبعضها ملتصقة بالحياة العملية وبعضها ذات نهايات مفتوحة.

والسؤال الملح هو كيف نعرف المشكلة؟ يرى بعض التربويون أن الانسان يشعر بوجود مشكلة عندما يكون لديه هدف ولكن لا يستطيع الوصول إليه مباشرة.

ويمكن وضع معيار للتمييز بين المشكلة المعرفة جيداً والمشكلة غير المعرفة جيداً. المشكلة المعرفة جيداً هي تلك المشكلة التي يعطى فيها الهدف واختيارات الحل واستراتيجياته منذ البداية. أما المشكلة غير المعرفة جيداً فهي تلك المشكلة التي يطلب فيها من الشخص تحديد الهدف واختيار الحل واستراتيجياته.

ان الميزة الأساسية لمنحى حل المشكلات تتلخص في نقل مسؤولية التعلم من المعلم إلى الطالب. وان التأكيد الرئيس الذي ينبغي أن تتولاه المدرسة هو التأكيد على أن يستخدم الطالب نهجاً من العمل المخطط لمعالجة المشكلة.

إن التطور الحديث في منحى حل المشكلات يتلخص في الابتعاد عن المشكلات المعطاة والاقتراب من المشكلات الخاصة أو المفتوحة أو مشكلات الأهداف. حيث أن

المشكلات المعطاة لا ترتبط بحياة التلميذ الواقعية غالبا. وحتى تكون المشكلة واقعية وذات معنى للطالب فينبغي أن يقوم هو بتوليدها واقتراح استراتيجيات حلها؛ أي تكون المشكلة من صنعه لهذا سميت المشكلات الخاصة لأن خصوصية الفرد تتجلى فيها.

ان منحى حل المشكلات في الأنشطة المدرسية يزداد ببطء. وقد اعتبر هذا المنحى وسيلة جيدة لتنظيم مواقف تعليمية مفتوحة تتيح للطلاب حرية التحرك والاختيار، وقد تزايد هذاالمنحى في المنطقة الفاصلة بين العلم والتكنولوجيا أو قل في منطقة تداخل العلم مع التكنولوجيا. ان الطلبة بحاجة إلى اكتساب مهارات تطبيق طريقة البحث العلمي والعملية التكنولوجية في حل المشكلات. ان هذا لا يعني أن تكون المشكلات من هذا النوع خاصة بطلبة العلوم المهنية، بل يمكن أن تعمم على طلبة العلوم بعامة.

هنالك مدى واسع من أنواع المشكلات وبالتالي هنالك عدة طرق لتصنيف هذه المشكلات ويعتمد ذلك على المعيار الذي يمكن استخدامه في عملية التصنيف، ومن التصنيفات المعتمدة للمشكلات ما يلي:

١ ـ المشكلات المغلقة وهي المشكلات التي يوجد حل صحيح واحد لها وطريقة صحيحة واحدة للوصول إلى الحل وهي تمثل النمط التقليدي لأسلوب حل المشكلات. ومن أمثلة ذلك:

ـ إذا أعطيت مخباراً مدرجاً وكمية من الماء وخيط رفيع فكيف تجد حجم حجرصغير غير منتظم الشكل باستخدام الأدوات المذكورة سالفاً؟

ان هناك جواباً واحداً صحيحاً لهذه المشكلة وهو حجم الحجر الصحيح وهناك طريقة صحيحة واحدة وهي وضع كمية من الماء في المخبار كافية لغمر الحجر ومن ثم تعليق الحجر في الخيط وغمره في الماء الموجود في المخبار وايجاد حجم الماء المزاح الذي يساوي حجمالحجر في هذه الحالة.

٢ ـ المشكلات المفتوحة: وهي المشكلات التي ليس لها جواب صحيح واحد بل لها عدة أجوبة صحيحة كما أن لها عدة طرق مختلفة للوصول إلى الحل. ومن أمثلتها:ـ

ـ ما نوع التربة الأفضل لزراعة البصل؟

قد يبحث الطلبة في نوع البصل من حيث الطعم أو من حيث الحجم لأن كلمة أفضل لم تفسر ولم يحدد معناها للطلبة. فقد تفسر على أنها التربة التي تعطى الحجم الأكبر لرأس البصل وقد تفسر على أنها التربة التي تعطي الطعم الأفضل لرأس البصل. وقد تفسر على أنها التربة التي ينمو فيها البصل بسرعة أكبر. وقد تفسر على أنها التربة التي تحتاج إلى كمية أقل من الماء أو السماد. وهكذا نجد أن البحث في هذه المشكلة يبقى مفتوحاً وأنه ليس هنالك حل صحيح واحد لها؛ بل يعتمد على مفهوم الباحث لمعيار الأفضلية، كما يعتمد على الهدف الذي يسعى إليه الباحث، ويعتمد أيضاً على الوسائل المتاحة وعلى الظروف التي يعيشها الباحث. ومن جهة أخرى فإن طريقة اجراء البحث غير محددة ويمكن أن تأخذ مسارات متعددة حسب ظروف الباحث وامكاناته. ان هذا النوع من المشكلات يسمى المشكلات المفتوحة.

٣ ـ المشكلات المتوسطة وهي مشكلات تقع بين المشكلات المغلقة والمشكلات المفتوحة حيث يوجد هنالك جواب صحيح واحد للمشكلة ولكن يمكن الوصول إلى الجواب بعدة طرق مختلفة ومثال ذلك:

ـ كيف يمكنك ايجاد حجم حجر؟

لقد أعطي الطلبة هنا حرية التفكير في الطريقة التي يجدونها مناسبة. وعوضاً عن وصف ما يجب عليهم فعله فقد اعطوا زمام المبادرة للتفكير بحرية ولاتخاذ القرار المناسب في اختيار الطريقة التي توصل إلى قياس حجم الحجر.

ويمكن تصنيف المشكلات حسب قربها من المنهج الدراسي أو بعدها عنه، على نوعين هما:ـ

١ ـ المشكلات الملتصقة بالمنهاج وهي المشكلات التي تصمم لتكمل تعليم موضوع ما من المنهاج. وتتضمن هذه المشكلات المهارات والأفكار والمفهومات المتصلة بالمنهاج، وتشغل هذه المشكلات الطلبة في أنشطة يتفاعل فيها الطالب مع زملائه أو معلميه ويتعلم خلالها فقرات من المنهاج. ويعد هذا الأسلوب من الاستراتيجيات الهامة في التدريس.

٢ ـ المشكلات العملية وتركز هذه المشكلات على القضايا ذات العلاقة بالحياة اليومية

ويراعى فيها أن تكون ذات معنى بالنسبة للطالب وأن تجعل الطالب يتبنى المشكلة ويتحمس لحلها.

وثمة تصنيف آخر للمشكلات يعتمد على مقدار المعلومات المعطاة حول المشكلة ومدى تحديدها وهو التصنيف الذي سبق التنويه عنه، ويمكن تلخيصه كما يلي:

١ ـ المشكلات المعطاة وهي المشكلات التي يعطى فيها الهدف من المشكلة كما يعطى فيها استراتيجيات الحل.

٢ ـ المشكلات التي يعطى فيها الهدف من المشكلة فقط ويترك للطالب تحديد استراتيجيات الحل وخياراته.

٣ ـ المشكلات التي لا يعطى فيها الهدف ولا تعطى فيها الاستراتيجيات المتبعة في الحل ويطلب فيها من الطالب تحديد الهدف وتحديد طرق الحل واستراتيجياته وهذه المشكلات تسمى أيضاً المشكلات المفتوحة.

مبررات استخدام اسلوب حل المشكلات في التدريس:

تختلف وجهات نظر التربويين حول التبريرات التي يرونها لتدريس اسلوب حل المشكلات مع أنهم يتفقون حول كثير من النقاط. فيرى ميك نوط Mick Nott (١) ان هنالك مبررات تربوية ومهنية وعقائدية وعلمية لتدريس اسلوب حل المشكلات ويرى جون هيني John Heaney (٢) أن أسلوب حل المشكلات يثير الدافعية للتعلم ويمكن أن يستخدم لتدريس المفاهيم والقدرات التكنولوجية كما أنه أسلوب فعال في تغيير البنى المفاهيمية عند الطلبة ويرى آخرون ومنهم كازنز Cussans (٣) أن تدريس أسلوب حل المشكلات يعد طريقة فعالة لتنمية المهارات العلمية والعمليات العلمية والابداع العلمي. وسوف نورد فيما يلي المبررات التي نراها مناسبة في مجالات المباحث بعامة:

---

(١) Mich Nott, Problem Solving in school Science, in Heaney J & watt, M Problem Solving, Longman, 1988, P44-50

(٢) المصدر السابق ص٧ ـ ص١٠

(٣) Bentley d & watts, M. **Learning & Teaching in school science,** P94 - 99

١ ـ اثارة الدافعية للتعلم :ـ

يرى كثير من المعلمين أن أسلوب حل المشكلات يحرك شوق الطلبة للمعرفة ويثير الدافعية للتعلم الا أنهم يخشون من استخدامه في التدريس بسبب استغراقه وقتاً طويلاً، قد ينقضي الفصل الدراسي احياناً قبل أن تنتهي العمليات المتضمنة في حل المشكلة . وقد أمكن التغلب على هذه الصعوبة بتصميم مشكلات يمكن حلها في وقت قصير بل يمكن حلها ضمن وقت الحصة المدرسية . فعندما يواجه الطلبة مشكلة لا خبرة سابقة لهم بها تعد حافزاً لاجتذابهم إلى البحث والتجريب بدافع التحدي وحُبّ الاستطلاع .

٢ ـ تنمية المعلومات التكنولوجية والقدرات التكنولوجية

إن كثيراً من التربويين يعتبرون أن المعرفة التكنولوجية والقدرات التكنولوجية أو المهنية أصبحت ذات أهمية خاصة في العصر الحاضر وأن المهارات المهنية لا بد من تنميتها عند الطلبة، وقد خطت وزارة التربية والتعليم الأردنية خطوة هامة في هذا المجال حيث ادخلت مبحث التربية المهنية في التعليم الأساسي ومبحث الثقافة المهنية في التعليم الثانوي ضمن الخطة الدراسية لمرحلة التعليم الأساسي ومرحلة التعليم الثانوي. كما اعتبرت دائرة العلوم والتربية في بريطانيا تنمية المعرفة المهنية (التكنولوجية) والقدرات المهنية (التكنولوجية) من أولوياتها. وحيث أن القدرات المهنية هي من الناحية العملية سلسلة من حل المشكلات من قبيل اصلاح الأعطال في الأجهزة أو تشغيلها. . فإن تدريس أسلوب حل المشكلات في المدارس المهنية له ما يبرره. فاذا أتقن الطلبة المهارات المتعلقة بأسلوب حل المشكلات والعمليات المتضمنة فيه وتدربوا على استخدام هذا الأسلوب في المدرسة فانه من المأمول أن ينقلوا هذه الخبرة إلى مواقف جديدة ويتمكنوا من توظيفه في حياتهم العملية خارج المدرسة لحل المشكلات الواقعية التي تواجههم.

٣ ـ تعلم المفهومات العلمية

كثير من الكتب والمواد التعليمية الحديثة في مجال تدريس العلوم أخذت منحى حل المشكلات ووظفته في تدريس بعض المفاهيم العلمية. وقد نصت خطة تطوير المناهج والكتب المدرسية في وزارة التربية والتعليم الأردنية على ضرورة تضمين أسلوب حل المشكلات في الكتب المدرسية كا نصت خطة تدريب المعلمين في أثناء الخدمة على

أهمية استخدام هذا الأسلوب في التدريس في المباحث المختلفة.

إن استخـدام أسلوب حل المشكلات في تدريس المفهومات العلمية يعني أن يقوم الطلبة ببناء معرفتهم ذاتياً بدلاً من أن يكونوا مستقبلين سلبيين للمعرفة. وأن يأخذ الطالب دوراً ايجـابياً فعـالاً في تحديد المشكلة وجمع المعلومات عنها والتخطيط لوضع البدائل المتعددة لحلها وتقويم خطوات الحل والنتائج التي يتوصل إليها. وفي أثناء محاولتهم لحل المشكلة يتعلم الطلبة ويكتسبون المعرفة والمهارات المرغوبة.

٤ ـ تعديل الاطر المرجعية أو تغييرها

ان تعديل البنى المفاهيمية عند الطفل أو تعديل الأطر المرجعية التي يعود إليها عند محاكمته للأمور لا يتم من خلال اخباره بأن مفهومه لقضية ما ليس صحيحاً أو عليه أن يغيره أو يعـدلـه. وان تغيير البنى المفاهيمية أو تعديلها لا يتم إلا من خلال تحدي هذه البنى المفاهيمية أو الأطر المرجعية واثبات عدم فعاليتها في الواقع العملي مما يضطر الطالب إلى البحث عن بنى مفاهيمية بديلة أو أطر مرجعية بديلة أو تعديل ما يتوفر لديه منها. وان اسلوب حل المشكلات يوفر الوسيلة الفعالة لتحدي الاطر المرجعية والبنى المفاهيمية للتعلم ويثبت للطالب ضرورة مراجعتهـا والبحث عن تعـديلهـا لتنسجم مع الواقع في مناخ من الحرية والاستقلالية بعيداً عن التهديد أو الضغط النفسي للامتحان، ويجب أن يشعر الطلبة بالحرية في تحديد المشكلات التي يرغبون في معالجتها كما يجب أن يشعروا بالحرية في اختيار بدائل الحل وطرح آرائهم حول ذلك وفي تطوير فرضيات الحل وتجريبها.

وإذا نظرنا إلى حل المشكلات من منظار أوسع يشمل العملية التربوية بعامة نجد أنه يمكن ملاحظة المبررات التالية لتدريس أسلوب حل المشكلات أو استخدامه في العملية التربوية بعامة وهي :ـ

١ ـ المبررات التربوية

ان استخدام أسلوب حل المشكلات في التدريس بمفهومه الجديد يوفر تعلماً فعالاً تتـوفـر فيه الرغبة والتشوق للتعلم والمشاركة الفعالة من قبل الطــلاب. حيث يقوم حل

(١) Mick Noot, Problem Solving in school Science, in Heaney J & watt M Problem Solving, Longman, England, 1988 p44.

المشكلات بمفهومه الحديث على الأسس التالية:

أ ـ التعلم من خلال العمل: فان التعلم يكون أدوم وأثبت إذا تم من خلال العمل في أسلوب حل المشكلات يكون الطلبة فاعلين ونشطين حيث سيشاركون في تحديد المشكلة واختيار البدائل المناسبة لحلّها واختيار الفروض واختبار صحتها وجمع المعلومات واستخصلاص النتائج وتشكيلها. وتقويم خطوات الحل والنتائج.

ب ـ اثارة الدافعية للتعلم والاقبال عليه بشوق ورغبة:

فالطلبة يشاركون في حل مشكلات مرتبطة بخبراتهم ومعلوماتهم السابقة حيث يبدأ التعلم من المألوف وينقل إلى غير المألوف تدريجياً، ومن المعروف أنه كلما زادت الدافعية الداخلية للتعلم ازداد التعلم الجيد.

جـ ـ الاستمتاع بالعمل

يستمتع الطلبة بالعمل في حل المشكلة لأن المشكلة في الغالب هي مشكلة من صياغتهم وتشكلت بناء على شعورهم بوجودها وقناعتهم بضرورة حلها ولأنها تتحدى مفهوماتهم، ولذلك نجدهم يقبلون برغبة للتعرف على الأشياء وتعلم المهارات اللازمة والعمليات العلمية التي تلزم لحل المشكلة. ومن المعروف تربويا أن نوعية التعلم الجيد تتناسب طرداً مع مقدار استمتاع المتعلم بعملية التعلم.

د ـ استخدام الخبرات السابقة:

ان حل المشكلات يستدعي استخدام الخبرات السابقة للطلبة واستخدام كافة المعلومات التي يعرفونها والتي يمكن أن تتوفر لديهم عن المشكلة مما يوثق عرى الترابط بين المعلومات السابقة واللاحقة ويجعل الخبرات ذات مغزى عند الطلبة.

بينما نجد أن المعلومات التي تعطى للطلبة بالطرق التقليدية الأخرى منفصلة غالباً عن المعرفة السابقة ومنفصلة كذلك عن الحياة العملية، ونجد في الغالب أن الطلبة يجلسون في صفوف ليستمعوا إلى المعلم ويتتبعوا ما يقول.

وعلى العموم فإن اشتراك الطلاب في حل المشكلات التي ساهموا في صنعها اشتراكاً

فعـالاً يثير دافعيتهم للتعلم ويجعلهم يستمتعـون بالخبرات التعليمية وبالتالي يتعلمون ما تريدهم أن يتعلموه بمستوى أفضـل ممـا لو استخدمت طرق تعليمية أخرى[1].

٢ ـ المبررات العلمية

يعد حل المشكلات من وجهة نظر كثير من المشتغلين بالعلوم احدى العمليات العلمية الأساسية التي يقوم بها العلماء من أجل اكتشاف الحقائق العلمية. وإذا كان الأمر كذلك فإننا إذا أردنا أن يفهم الطلبة العلوم وأن تتكون لديهم النظرة العلمية للأشياء والظاهرات الكونية وأن يتكون المنطق العلمي لديهم لا بد أن يمارسوا حل المشكلات بمفهومه الذي شرحناه آنفاً.

إن وجهـة النظر هذه تتفق مع وجهة النظر القائلة بضرورة البدء في تعليم العلوم من الطريقة العلمية وليس من المعلومات العلمية.

ويبرر القائلون بوجهة النظر هذه مقولتهم بالاستناد إلى دراسة الخبرة السابقة التي مر فيها مشاهير العلماء في الماضي. فعلى سبل المثال فإن المشكلة التي واجهت العلماء في تفسير حركة الكواكب والنجوم قادت إلى الاكتشافات التي توصل إليها كبلر وغاليلو رغم انه سبق أن توصل إليها قبلهما العالمان العربيان المسلمان البيروني وابن الشاطر بمئات السنين.

بل أنه يمكن أن ينظر للعلم على أنه سلسلة من المشكلات ومن حل المشكلات من اكتشاف نبتون في المجموعة الشمسية إلى مشكلة وضع التابع الصناعي (Satelite) ليدور حول الأرض أو إلى إنزال إنسان على سطح القمر. ويمكن أن يؤخذ تطور النظرية الذرية خلال القرن العشرين مثال آخر على ذلك.

إن معلم العلوم يستطيع أن يبين للطلبة من خلال أسلوب حل المشكلات كيف اشتغل العلمـاء في المـاضي لحـل المشكلات التي واجهتهم وكيف يعملون الآن. ويمكن ان يستخدم المعلم في تدريسه المنحى التاريخي في تطور النظريات والمفهومات العلمية. ان حل المشكلات يتيح للطلبة فرصة ممارسة الأنشطة العلمية بالطريقة التي عمل بها الباحثون

---

(١) المرجع السابق ص٤٤.

في العلوم وبالتالي فإنهم يكتسبون تربية علمية وتدريباً جيداً من خلال ممارسة حل المشكلات.

ويرى مايك نوط أن الطلبة بممارستهم لحل المشكلات يكتسبون التربية العلمية من خلال تتبعهم للخطوات التي يعمل بها الباحث العلمي فتنمو مفهوماتهم العلمية ومهارات العمليات العلمية. إنّ حل المشكلات يتيح الفرصة للطلبة لبناء الإتجاهات العلمية اللازمة للباحث العلمي مثل حب الاستطلاع والحماس للعمل والمواظبة على العمل من أجل تحقيق الهدف دون ملل أو يأس(١).

٣ ـ المبررات المهنية

من وجهة النظر المهنية فإن حل المشكلات يعد عملية ضرورية لطبيعة العمل التي يحتاجه الناس في المجتمعات. فالمجتمع يحتاج القوى العاملة المدربة في مجال العلوم والتكنولوجيا والمجالات الأخرى. إنّ نوع التدريب اللازم للقوى العاملة ينبغي أن يتضمن مهارات العمل الجماعي مثل التعاون والعمل بروح الفريق. وينبغي أن يصمم التدريب بطريقة تتيح الفرصة للطالب أن يتعلم العلم من خلال تطبيقه في مواقف عملية.

وبالتالي فإن التدريب المهني ينبغي أن يتضمن تطوير مهارات التعامل مع التكنولوجيا ويجب أن تكون مهارات التكنولوجيا المتضمنة ذات فائدة للمشروعات الصناعية والزراعية التي يحتاجها المجتمع. كما ينبغي أن تكون ذات فائدة للفرد نفسه، كأن تتاح الفرصة له لتنمية الابتكار العلمي وقدرات الفرد على الابداع والتفكير في الحلول التكنولوجية المتعددة.

إن حل المشكلة عندما يمارسه الطلبة بمفهومه الحديث يوفر استراتيجية تعليمية جيدة لتنمية مهارات العمل الجماعي ومهارات تطبيق النظريات والمفهومات العلمية ويعطى الفرصة المناسبة للابداع والابتكار والمبادأة وبخاصة إذا كانت المشكلات حقيقية وذات علاقة بحياة الطالب والمجتمع.

إن أنصار فكرة استخدام أسلوب حل المشكلات في التدريب المهني يعتقدون أن أثر

---

(١) المصدر السابق ص٤٥.

التدريب مثل مهارات العمل الجماعي والاتجاهات المتعلقة به يمكن أن تنقل من بيئة إلى أخرى. وبناء عليه فإنه إذا صمم التعليم حول مشكلات تكنولوجية أو اقتصادية، فان التعلم الذي يحصل عليه الطلبة يمكن أن يفيدهم في مواجهة المشكلات التكنولوجية والاقتصادية التي تواجههم في الحياة العملية في المجتمع.

وإذا نظرنا إلى الوضع الحالي في مدارسنا نجد الطلبة يجلسون في صفوف منظمة أمام المدرس يراقبون أداءه ويستمعون إلى شرحه أو توجيهاته، ويقوم كل منهم بحل واجبه على انفراد حسب توجيهات المعلم. بينما نجد في الحياة العملية أن الناس يعتمد بعضهم على بعض ويتعاونون لانجاز كثير من الاعمال. فقائد الطائرة يتعاون مع الملاحين والطبيب يتعاون مع الممرضين ويعملون جميعاً في فريق متكامل متعاون عند إجراء العمليات الجراحية. وإذا لم يتعاون الأطباء مع الممرضين قد يموت المريض. نحن نتوقع من هؤلاء وأمثالهم أن يعملوا بروح الفريق المتعاون وهكذا معظم الأعمال في المجتمع تتم من خلال التعاون مع الآخرين. إن أساليب التعليم التقليدية المعمول بها حالياً في مدارسنا نادراً ما تعمل على تنمية مهارات العمل التعاوني وتطوير الكفايات اللازمة للعمل في فريق متعاون في الحياة الاجتماعية. لذلك نجد أن هنالك بون شاسع بين المدرسة والمجتمع.

٤ ـ المبررات الفلسفية والعقائدية

إذا سلمنا بوجهة النظر القائلة بأن المدرسة تعد عاملاً من عوامل التغيير الاجتماعي، فإن حل المشكلات واستخدامه في العملية التعليمية التعلمية يعتمد على نوع المجتمع الذي تسعى المدرسة لتشكيله.

إن الأنشطة التي يمارسها الطلبة في حل المشكلات ونوع المشكلات التي يسعون لحلها والخبرات التي يمرون بها في غضون ذلك ينبغي أن تمكن الطلاب من تعلم القيم والاتجاهات الهامة لنوع المجتمع المرغوب تشكيله.

لكي نقرر فيما اذا كان من الضروري استخدام حل المشكلات في التدريس في مدارسنا أم نقرر الاستمرار فيما نحن عليه من أنماط تدريسية، دعنا نلقي نظرة على الممارسات التعليمية في مدارسنا في الوضع الراهن، لنكتشف القيم والاتجاهات التي تغرسها في الطلبة. ثم نقارن ذلك بالقيم والاتجاهات التي يغرسها أسلوب حل المشكلات

في الطلبة لنرى أيهما يتطابق مع مواصفات مجتمع المستقبل الذي نرغب في تشكيله.

من الحقائق الملموسة أن غالبية الطلبة ينظرون إلى عملية تعلم المباحث المدرسية المقررة على أنها عملية مملة؛ لأن أساليب التدريس تخلو غالباً من التشويق واثارة رغبة الطلبة للتعلم وحتى العمل المخبري في العلوم غالباً ما يكون لتأكيد المعلومات النظرية أو تحقيق ما تم تعلمــه نظرياً، حيث يقـوم الـطالب بتنفيذ خطوات التجـربـة حسب نشـرة التعليميات المعطاة له والتي تنظم عادة على شكل ارشادات الطبخ، ويكون التركيز على التأكد من صحة النظريات العلمية مهملة خبرات الطالب الشخصية السابقة.

وعنـد إعـداد المحتوى المعرفي للمعلومات العلمية التي تعطى للطلبة فإن مصلحة التعليم العالي وحاجاته تؤخذ بعين الاعتبار أكثر من حاجات الطفل المتعلم. وبالتالي فإن معـظم الـطلبـة لا يقبلون على تعلم العلوم برغبة وشوق. ويصبح تعلم العلوم مثل تعلم المباحث الأخرى؛ الهدف منه هو اجتياز الامتحان ومن المؤسف أن قسماً كبيراً منهم يفشل في اجتياز الامتحان مما يسبب عندهم الشعور بالألم والاحباط وخيبة الأمل.

لقد وصف أحد الخبراء التربويين الأجانب الذين زاروا مدارسنا الممارسات التعليمية فيهـا بقـوله: «يقف المعلم في الأمام يتكلم ويكون الطلبة في صفوف محددة، عديمي النشـاط، لا يفتحون أفواههم إلا إذا سألهم المعلم شيئاً. المعلم هو الذي يعرف ما هو صحيح وما هو خطأ، والطالب دائماً يطلب منه ما يجب عمله، يكون الطلبة خلال فترات طويلة من النهار ضجرين. كثيراً من الوقت لا يفهمون ما يجري وما يفترض فيهم أن يفعلوا. ولكنهم مع هذا لا يجـرؤون على مسائلة المعلم. وعندما يعتقد الطلبة أنهم لن يتعرضوا للعقاب فإنهم يكسرون القوانين ويهمسون إلى اصدقائهم ولكن ليس عندما يكون المدرس ينظر إليهم. وإذا حدث أن ألقي القبض عليهم وهم متلبسون بالكلام مع بعضهم فإنهم يعاقبون. . . وينظر الطلبة للمدرس باعتباره الخبير الذي يعرف ما هو صحيح وما هو خطأ، وهو الذي يخبرهم بما يجب فعله. إن معلومات المعلم وخبرته الأكاديمية هي الأمر المهم. أما المعلومات والخبرة الشخصية التي يكتسبها الطلبة خارج غرفة الصف فينظر لها كشيء غير مهم. وحتى المهارات والمعلومات التي يكتسبها الطلبة من آبائهم أو أجدادهم فينظر إليها بشكل عام على أنها غير منطبقة على واقع الصف[1].

---

(١) د. مايكل بروفي ـ حل المشاكل ـ نشرة داخلية ـ مديرية المناهج والكتب المدرسية في وزارة

وبغض النظر عن مدى صحة هذا الوصف إلا أنه ينطبق إلى حد ما على نسبة ليست قليلة من مدارسنا الأردنية. وهنا يمكننا أن نتساءل:

هل هذا هو نوع المواطن الذي نسعى لتنشئته؟
هل هذا هو نوع المجتمع الذي نرغب في تشكيله في المستقبل؟
هل هذا هو نوع القيم والاتجاهات التي ينبغي على مدارسنا أن تغرسها وتنميها في عقول وقلوب ابنائنا الطلبة؟

لننظر في المقابل إلى نوع القيم والاتجاهات التي يمكن أن ينميها أسلوب حل المشكلات إذا استخدم بطريقة سليمة في مدارسنا.

إن أسلوب حل المشكلة يتم غالباً من خلال العمل في مجموعات لذا يشجع هذا الأسلوب الطلبة على الحوار ومناقشة الأفكار المطروحة فيما بينهم. فالمجموعة هي التي تحدد المشكلة وأسبابها وطبيعتها. ثم يعملون معاً بروح الفريق لمحاولة حل المشكلة. وينبغي على المجموعة أن تتوصل من خلال التعاون والنقاش والاستماع إلى آراء الآخرين ودراستها ونقدها إلى اتفاق على كيفية مجابهة المشكلة والبدائل المطروحة لحلها. انهم يرجعون إلى المعلم عندما تتعقد الأمور لاستشارته. والمعلم لا يفرض ارادته على المجموعة بل يشجعهم على المضي قدماً في الاتجاه الصحيح ويساعدهم في صنع القرارات المتعلقة بالمشكلة بطريقة منطقية في ضوء المعلومات المتوفرة.

ويشجع أسلوب حل المشكلات استخدام المعلومات والخبرات الشخصية السابقة المتوفرة لدى كل فرد من أفراد المجموعة في حل المشكلة. كما يشجعهم على طريقة التواصل فيما بينهم، والتخطيط المسبق. ويسمح هذا الأسلوب للطلبة أن يقترحوا المشكلة بناء على خبراتهم الذاتية وقناعاتهم وشعورهم بالمشكلة، الأمر الذي يجعلهم يسعون إلى حلها واكتساب المعلومات اللازمة لذلك بحماس ورغبة في التعلم واندفاع ذاتي داخلي نحو تحقيق الهدف. ويساعد أسلوب حل المشكلات في اكتساب المهارات التي تحتاجها لمواجهة مشكلات الحياة اليومية كما ينمي قيم التعاون والاعتماد على النفس والايثار.

التربية والتعليم ـ عمان ـ الأردن ـ ١٩٩١ ص١٠.

لقد سئل الطلبة الذين تعلموا مشروعاً واحداً باستخدام أسلوب حل المشكلة عن رأيهم في هذا الأسلوب. وكان أحد الأجوبة:

«أعتقد أنه فكرة جيدة لأننا تعلمنا كيف نعمل في مجموعات وكيف نصغي إلى أفكار الناس الآخرين»(١).

وعندما سئل أحد الطلبة الذين درسوا بالطريقة التقليدية عن حصة مختبر العلوم قال: «لقد رتب كل شيء على طاولة المدرس ولم نعرف ماذا جرى لأنه لم يخبرنا»(٢).

إننا بحاجة إلى استراتيجيات تعليمية وطرق تدريس تركز على إثارة الدافعية للتعلم ولتنمية التعاون بدلاً من المناقشة، كما تركز على إشتراك المتعلم مع المعلم في مناقشة المادة التعليمية والطرق والعمليات العلمية. إننا بحاجة إلى تلك الطرق التعليمية والاستراتيجيات التي تنمي الثقة بالنفس والقدرات الذاتية للطالب بواسطة تقدير ما يستطيع المتعلم فعله وليس بتقدير ما لا يستطيع فعله. إننا نريد أن نأخذ بيد المتعلم ليكتشف العلاقات والروابط التي تربط بين المعرفة والقيم والاتجاهات. إذا استخدم حل المشكلات في التدريس بطريقة توفر الشروط والمواصفات المذكورة فإنه سوف ينمو لدى الطلبة الشعور بالأمن والثقة بالنفس.

إننا إذا أردنا أن ننشىء الإنسان الصالح وأن نشيد مجتمع المستقبل الذي تتوفر فيه القيم والاتجاهات المرغوبة فانه يتحتم علينا اجراء تغييرات جذرية في طبيعة عمل مدارسنا من حيث ادارتها وطرق التدريس فيها وبالتالي اجراء تغييرات جذرية في طرق التدريس.

وعلى العموم إذا أردنا أن يكون مواطن المستقبل ممتلكاً للقدرات الفاعلة بحيث يسهم في تطوير المجتمع الذي يحافظ على كرامة الفرد وعلى حقوق الآخرين في آن واحد فإن أسلوب حل المشكلات في التدريس يعد أسلوباً مناسباً لتحقيق ذلك.

أهداف أسلوب حل المشكلة

إن أسلوب حل المشكلات قد يتخذ أهدافاً متنوعة. وإن اختيار الهدف من استخدام

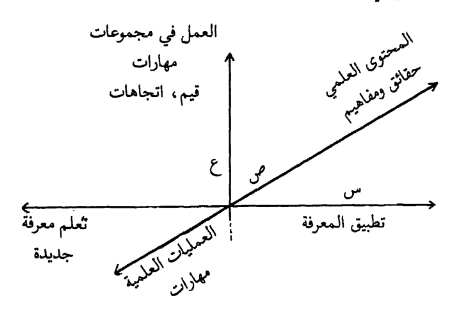
---

(١) المصدر السابق ص١٠.

(٢) المصدر نفسه ص١١.

الأسلوب يؤثـر بشكل فاعل في تصميم المشكلة كما يؤثر في اختيار بدائل الحل وطريقة تجريب البدائل. لذا ينبغي لمن يخطط لاستخدام هذا الأسلوب في التدريس أن يعرف بالضبط ما يريد تحقيقه لأن هذه الخطوة لها ما بعدها.

إن الطلبة المنخرطين في حل المشكلة يسعون إلى تحقيق هدفهم وهو حل المشكلة، لكن المعلم أو واضع المنهاج عندما يطرح المشكلة له أهداف أخرى تختلف عن أهداف الطلبة. ويجب أن يتعلم الطلبة محتوىً معرفياً من خلال ممارستهم لنشاط حل المشكلة انه ليس نشاطاً مجرداً. وان أهداف المشكلة تختلف من اكتساب معرفة علمية جديدة إلى معرفة كيفية تطبيق المعـرفة العلمية من حقائق ومفاهيم إلى تعلم العمليات العلمية والمهارات العلمية إلى اكتســاب القيم والاتجاهات الايجابية من خلال العمل في مجموعات. وقد اقترح مايك نوث[1] تمثيل المشكلة على فضاء بياني ذي ثلاث محاور شكل (١ ـ ٣). حيث يمثل محور (س) المعلومات الجديدة المكتسبة في إحدى نهاياته وفي نهايته الأخرى يمثل كيفية تطبيق المعرفة. ويمثل محور (ص) المحتوى المعرفي من مفاهيم وحقائق في إحدى نهاياته بينما يمثل في النهاية الأخرى الطرق العلمية والعمليات العلمية والمهارات، وأما



شكل (١ ـ ٣) تمثيل المشكلة بيانياً

---

(١) مايك نوط، حل المشكلات، مرجع سابق ص٤٨ ـ ٤٩.

محور (ع) فيمثل طريقة العمل على حل المشكلة من خلال العمل في مجموعات والقيم والاتجاهات والمهارات المكتسبة.

ويمكن أن تصنف المشكلة ضمن هذه المحاور الثلاثة حسب الغاية من تصميمها والأهداف التي تحققها. كما يمكن أن يتخذ ذلك إطاراً للنقاش الذي يدور بين المعلمين بخاصة والتربويين بعامة حول المشكلات التدريسية التي يصممونها. إن المشكلات يمكن أن تتنوع على مدى واسع يتراوح بين المشكلات البسيطة المغلقة إلى المشكلات المفتوحة التي تتفرع حلولها كما تتفرع طرق حلها.

ومن الناحية التعليمية فإنه يمكن طرح المشكلة بصيغ مختلفة بحيث ترفع مستواها من مشكلة مغلقة إلى أن تتدرج لتصل إلى مشكلة مفتوحة. فلو أخذ إيجاد حجم جسم غير منتظم على سبيل المثال فيمكن طرح المشكلة على النحو التالي:

- إذا أعطيت مخباراً مدرجاً وماء فكيف تجد حجم حجر غير منتظم الشكل؟

من الواضح أن هذه المشكلة بسيطة ومغلقة من حيث أن هدفها محدد وحلها واحد ولقد حددنا طريقة حل واحدة لها من خلال تحديد الأدوات.

ويمكن صياغتها على النحو التالي:

- إذا أعطيت حجراً غير منتظم الشكل فكيف تجد حجمه؟

هنا لم يتقيد الطلبة بطريقة حل واحدة من خلال تحديد الأدوات، بل تركت المجال مفتوحاً لهم لكي يبحثوا ويتوصلوا إلى طرق مختلفة باستخدام أدوات مختلفة لقياس حجم الحجر. وهذا يستدعي منهم الرجوع إلى المكتبة وإلى المختبر واستشارة المعلم. فصياغة المشكلة هنا ولدت نشاطات أوسع مما تقترحه الصياغة السابقة وأعطت مجالات للتعلم أكثر.

عملية حل المشكلة وعملية البحث العلمي

إن تدريس أنشطة حل المشكلات قد لا يكون هو الأسلوب الأنسب لتعليم المبادىء والمفاهيم العلمية. خصوصاً إذا كانت المشكلات من النوع المفتوح. وذلك أن مثل هذه المشكلات بطبيعتها مصممة لتلبية حاجة أو إيجاد حل لمشكلة ذات طبيعة عملية وليست مصممة لإثبات نظرية علمية. ولكن أنشطة حل المشكلات يمكن أن تدعم تعلم المبادىء العلمية العامة. وينبغي أن يعي المعلم هذه الحقيقة ليلفت نظر الطلبة إلى المبادىء العلمية ذات العـلاقة بالمشكلة. وينبغي أن تكون المشكلة ضمن قدرات الطلبة العقلية وضمن الإمكانات المتوفرة حتى لا يفشل الطلبة في الوصول إلى الحل. وهذه قضية هامة أخرى إذ يجب تجنب الفشل باختيار المستوى وإعطاء التوجيهات المناسبة والتلميحات المناسبة لذوي القدرات المحدودة، وتقديم المساعدة التي تمكنهم من الشعور بالنجاح.

ويمكن تقديم المبررات التالية لأنشطة حل المشكلات:

١ ـ تخدم أنشطة حل المشكلة مبدأ التربية من أجل الحياة؛ لأنه عندما يتعلم الطالب طرق حل المشكلة فإنه يمكن أن ينقلها ليطبقها في مواقف حياتية عملية.

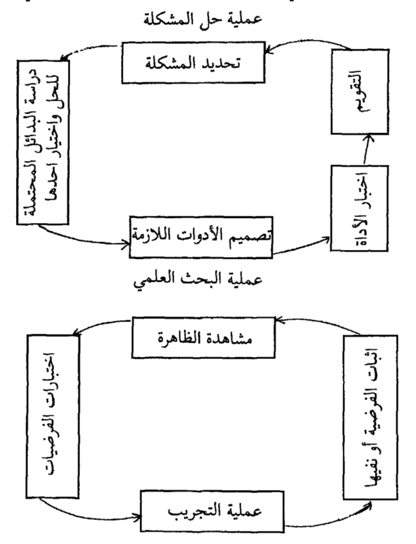
٢ ـ تتضمن عملية حل المشكلة جوانب من التفكير الإبداعي.

٣ ـ إن ممارسة أنشطة عملية لحل المشكلات يولد الثقة بالنفس عند الطلبة ويساعدهم في تحقيق ذاتهم وتجريب أفكارهم.

إن استخدام أنشطة حل المشكلات في التعليم يحتاج إلى إعداد مسبق وتخطيط مسبق من قبل المعلم وإلى تجريب أفكاره أولاً وتقدير الموقف التعليمي وما يحتاجه من أدوات حتى لا يشعر المعلم بالاحباط عند التطبيق. لذا نجد أن المعلمين يفضلون استخدام عملية البحث العلمي عوضاً عن حل المشكلات في تدريس العلوم. لأن أنشطة حل المشكلات تحتاج إلى مهارات خاصة وعلى العموم فإن عملية البحث العلمي تتداخل مع عملية حل المشكلة ويجد الباحث نفسه مضطراً لاستخدام العملية الأخرى كلما شرع في أي منهما. فلو شرع في حل مشكلة فإنه بحاجة إلى تحديدها واختيار أحد البدائل المطروحة للحل

وتصميم طريقة لاختبار الفرضيات ثم تجريب الاداة المقترحة للحل ثم تقويم النتائج. ولكن عند اختيار الفرضيات وتجريب الحل نجد أنه اضطر لاستخدام عملية البحث العلمي.

وإذا شرع الباحث في عملية البحث العلمي فإنه في الغالب يبدأ بمشاهدة الظاهرة وتطبيق أدوات الملاحظة العلمية ثم يكون فرضيات علمية في ضوء ذلك ثم يخطط لتجريب هذه الفرضيات ثم يقوِّم النتائج. ولكنه عندما يصل إلى مرحلة تجريب الفرضيات يواجه بمشكلات وبالتالي يستدعي الأمر استخدام أسلوب حل المشكلة. ويبين الشكل (١ ـ ٤) مخططاً للخطوات الأساسية في عملية حل المشكلة وعملية البحث العلمي.



شكل (١ ـ ٤) نموذج تعلمي للنمط الذي يمكن استخدامه في تعليم العلوم من خلال أنشطة حل المشكلة أو البحث العلمي

وفيما يلي نموذج تخطيطي يبين التداخل الممكن بين طريقتي عملية حل المشكلات وعملية البحث العلمي .

عملية البحث العلمي

مشاهدة الظاهرة

صياغة الفرضيات

تقويم

التجريب

استخدام اسلوب حل المشكلات

عملية حل المشكلة

تحديد المشكلة

دراسة البدائل المقترحة للحل واختيار احدها

تقويم

تصميم الاداة

تجريب الاداة

استخدام عملية البحث العلمي

استخدام عملية البحث العلمي

شكل (١ ـ ٥) التفاعل بين عملية حل المشكلة وعملية البحث العلمي

الفصل الثاني

توظيف حل المشكلات في التدريس

لقد تعرفنا في الفصل السابق على وجهات النظر حول المشكلة واستخدام أسلوب حل المشكـلات في التدريس، وسوف نناقش في هذا الفصل كيفية تدريس حل المشكلات، وكيفية استخدام أسلوب حل المشكلات في التدريس. وسوف نستفيد من خبرات عالمية في هذا المجال آملين أن يكون بامكاننا توظيف هذا الأسلوب في مدارسنا بشيء من التعديل الذي يلاءم البيئة المدرسية المحلية والخبرات المحلية للمعلمين.

هناك آراء مختلفة حول تطبيق حل المشكلات في التدريس. ويرجع السبب في هذا الاختـلاف إلى الاختلاف في خبرات المعلمين الذين طبقوا هذا النمط التدريسي وإلى اختلاف البيئات التعليمية. ولكن ثمة اتفاق بين التربويين على أن اسلوب حل المشكلات يتكون من ثلاثة مراحل وكل مرحلة تتكون من خطوة أو عدة خطوات. والمراحل الثلاث هي:

١ ـ مرحلة التخطيط

تتضمن هذه المرحلة تحديد المشكلة وتعريفها وصياغتها عن طريق عزل المتغيرات المبـاشـرة عن غيرهـا وجمـع المعلومات واقتراح بدائل الحل. وتتكون هذه المرحلة من الخطوات التالية:ـ

أ ـ تعـريف المشكلة: نقصـد بتعـريف المشكلة هنا هو تحديدها وصياغتها بصيغة واضحة محددة تفصلها عن العوامل التي تبدو محيطة بها مع أنها ليست ذات تأثير مباشر فيها.

ب ـ **جمع المعلومات**: ونقصد بذلك جمع المعلومات المتعلقة بالمشكلة من جميع الوجوه وتبويبها وتصنيفها وتحليلها واستيعابها. وتعد هذه الخطوة ضرورية لاقتراح بدائل الحل والطرق المختلفة التي تساعد في التوصل إلى حل المشكلة.

جـ ـ **اقتراح الحلول**: ان استيعاب المعلومات المتعلقة بالمشكلة وفهم المشكلة فهماً دقيقاً يساعد في اقتراح ما يعتقد الباحث أنه طريقة لحل المشكلة.

٢ ـ مرحلة التنفيذ

في هذه المرحلة يبدأ تجريب الحلول المقترحة بناء على معرفة المشكلة والمعلومات المتوفرة عنها. وهي بمثابة اختبار للحلول المقترحة. فكيف نستطيع أن نعرف ان كان هذا الحل المقترح سيعمل على حل المشكلة فعلاً؟ ان هذا السؤال يستدعي تجريب الحل.

وعملية التجريب للحل المقترح تستدعي تخطيطاً دقيقاً لها. كما تستدعي اعداداً لأدوات التجريب وضبطاً للمتغيرات حسب ما تتطلبه عملية التجريب العلمي. أي أن مرحلة التنفيذ تتكون من خطوتين هما:

أ ـ **التخطيط لتجريب الحلول المقترحة**

ب ـ **تنفيذ التجربة** أو تطبيق الحل قد تكون التجربة عملية، وقد تكون صنع أداة. وقد تكون عملية عقلية منطقية للتأكد من أن الحل المقترح معقول في ضوء المعلومات المتوفرة عن المشكلة. وان كانت التجربة عملية فينبغي الاحتفاظ بسجلات تبين القياسات والكميات والنتائج التجربية.

٣ ـ مرحلة التقويم

بعد عمليتي التخطيط والتنفيذ تأتي عادة عملية التقويم. فبعد أن نكون قد حصلنا على النتائج من مرحلة تجريب الحل المقترح، نسأل أنفسنا هل عمل الحل المقترح على حل المشكلة فعلاً؟ على ماذا تدل النتائج؟ هل كان الحل المقترح صحيحاً؟ وإذا لم يكن الحل صحيحاً فما هو الحل البديل؟ قد نحتاج في هذه الحالة إلى مراجعة الخطوات السابقة كلها أو بعضها. وقد نبدأ من تحديد المشكلة.

- هل كان تحديد المشكلة دقيقاً؟ أم أن المشكلة بحاجة إلى مزيد من التحديد؟.
- هل جمعت معلومات كافية عن المشكلة؟ أم أن هناك نقص في المعلومات المتوفرة عن المشكلة.
- ما هي الحلول البديلة الأخرى؟ وما هو الحل البديل المقترح الأفضل؟
- هل كان تصميم تجربة الحل المقترح تصميماً مناسباً؟ هل بالامكان تحسين التجربة؟.
- هل كانت نتائج التجربة دقيقة؟

والشكل (١ - ٦) يمثل من وجهة نظرنا مخططاً انسيابياً لعملية التفكير في حل المشكلة وكيفية تقويمها وصولاً إلى الحل المناسب للمشكلة.

إن حل المشكلات أمر معتاد نمارسه في حياتنا اليومية كثيراً. ويتضمن حل المشكلة جمع المعلومات المناسبة وتقويمها بقصد التوصل إلى اتخاذ قرار معين.

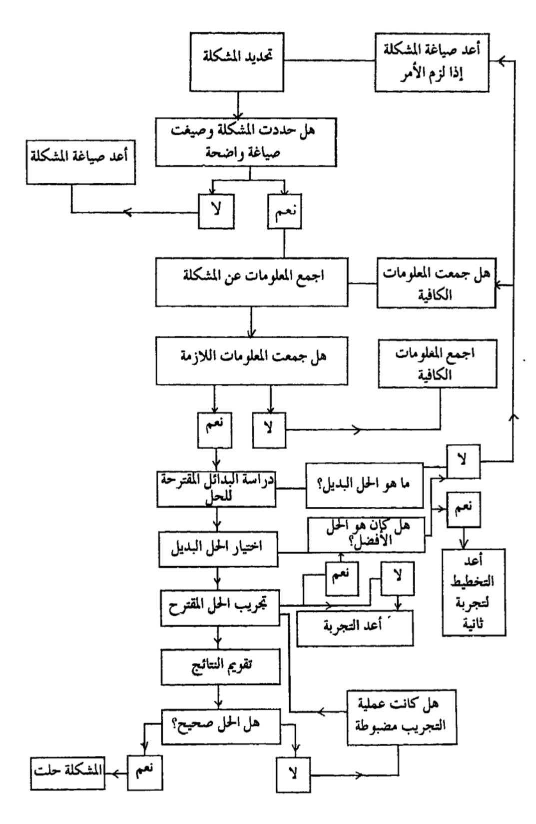
وان المناهج المدرسية لعدد من المباحث الدراسية تطلب من الطلاب أن يقوموا بحل المشكلة ضمن إطار مشابه لما ذكرنا آنفاً، كما يزداد الاقبال على حل المشكلات باعتباره أسلوب تعليمي في غالب المباحث الدراسية.

وفي رأي آندي هاولت Andy Howlet أن حل المشكلات في المباحث الدراسية يمكن أن يصنف تحت عنوانين رئيسين هما:[١]

الأول: حل المشكلات الذي يمكن أن يطلق عليه «مشكلة التقويم» ويتضمن ذلك النوع من المشكلات الذي اطلقنا عليه آنفاً المشكلة المغلقة أو المتوسطة أو المنهجية، حيث يتعلم الطلاب المهارات والمفهومات العلمية بالطرق التقليدية ثم يختبرون عن طريق الطلب اليهم لحل مشكلة بهدف قياس تحصيلهم للمفهومات العلمية أو قياس مستوى أدائهم للمهارات العلمية التي تم تعلمها. فالمشكلة هنا استخدمت للتقويم وقياس التحصيل.

---

(١) Heaney, J & watts, M, Problem Salving, Longman, 1988, P.23



شكل (١ ـ ٦) مخطط انسيابي لعملية التفكير في حل المشكلة

الثـاني: حل المشكـلات الذي يمكن أن يطلق عليه «مشكلة التعلم» حيث ينخرط الطلبة في حل مشكلات جديدة لم يسبق لهم أن تعرضوا لمثلها لتقودهم إلى عملية بحث علمي يتم من خلالها تعلم مفهومات علمية جديدة ومهارات علمية جديدة. فالمشكلة هنا استخدمت للتعلم وليس للتقويم. ويندرج في هذا النوع من المشكلات تلك التي سبق أن أطلقنا عليها المشكلات المفتوحة.

أمـا النـوع الأول من المشكـلات فهو مألوف إلى حد ما في كثير من مناهج العلوم والـرياضيات وكتبهـا. بالاضافة إلى سهولة تطبيقه، أما النوع الثاني من المشكلات وهو المشكلات المفتوحة. فهو النوع الجديد الذي لم يدخل كتبنا المدرسية بعد والذي يصعب على المعلمين تطبيقه دون تدريب كاف ودون تهيئة ظروف تعليمية مناسبة لذلك.

وسوف أتناول النوع الثاني من المشكلات بشيء من التفصيل ولكي أوضح دور الطالب ودور المعلم في حل المشكلات المفتوحة أو مشكلات التعلم فسوف أعقد مقارنة بين دور المعلم والطالب في التعليم التقليدي والتعليم بأسلوب حل المشكلات.

	التعليم التقليدي	التعليم بأسلوب حل المشكلات
دور المعلم	ـ يبادر للعمل	ـ يستجيب لأسئلة الطلاب وأفكارهم
	ـ ينظم العمل المخبري والاشغال	ـ مستشار لتصميم التجارب
	ـ المصدر الرئيسي للمعلومات	ـ احد مصادر المعلومات
	ـ يقوم تحصيل الطلاب وأعمالهم	ـ مستشار للتقويم
	ـ يحافظ على سلامة الطلاب في في العمل المخبري ويقوم بأعمال أخرى	ـ يحافظ على سلامة الطلاب في الأعمال والتجارب التي يقومون بها ويقوم بأعمال أخرى
دور الطالب	ـ مستقبل للمعلومات	ـ باحثاً عن المعلومات
	ـ يقوم بعمل مخبري موجه	ـ يقوم بتصميم تجارب
	ـ قد يقوم بعض اعماله	ـ يقوم بدور رئيس في التقويم
	ـ مستجيب لأسئلة المعلم وأفكاره	ـ يبادر إلى القيام بالأعمال ولا ينتظر حتى يوجهه المعلم، ولا تكون أعماله ردود فعل

قد يظن بعض المعلمين أن تغيير دوره التقليدي وكذلك تغيير دور الطالب التقليدي يؤدي إلى حالة من الفوضى في غرفة الصف يصعب معها حفظ النظام، قد يبدو ذلك للوهلة الأولى، ولكن واقع الأمر لا يحدث ذلك لأن الطلاب يعملون ضمن مجموعة من التعليمات التي يضعها المعلم حسب طبيعة العمل في المشكلة. وهناك بعض التعليمات الرئيسية التي تلائم العمل في كثير من حل المشكلات، ومنها ما يلي:

١ ـ يعمل الطلاب في مجموعات بحجم مناسب بحيث يعين لكل فرد في المجموعة العمل الذي سيقوم به لحل المشكلة. وغني عن التنويه أن حجم المجموعة يختلف حسب نوع المشكلة وطبيعة العمل فيها.

٢ ـ تقوم كل مجموعة بتفويض أحد أفرادها لكي يحضر جميع الأدوات والمواد اللازمة لعمل المجموعة.

٣ ـ ينبغي طلب جميع الأدوات والمواد اللازمة لعمل المجموعة في الحصة السابقة على الأقل.

٤ ـ يجب أن يقوم المعلم بالتفتيش على الأدوات والمواد اللازمة وعلى التصميم التجريبي الذي ستقوم به المجموعة قبل المباشرة في العمل ليتأكد من سلامة عمل المجموعة.

٥ ـ ينبغي أن تقوم كل مجموعة بتعيين ضابط اتصال تكون مهمته التأكد من أن كل فرد من أفراد المجموعة يعرف ما يجري من عمل في المجموعة. وأن يضع المعلم في صورة أعمال المجموعة وبخاصة الحلول المقترحة من المجموعة. وكذلك تكون مهمة ضابط الاتصال تنظيم التواصل مع المجموعات الأخرى والقيام به.

٦ ـ على كل مجموعة أن تضع كافة أعمالها والأدوات التي تستخدمها في صندوق خاص بها يحمل رقم المجموعة.

٧ ـ كل فرد من أفراد المجموعة ينبغي أن يحتفظ بدفتر ملاحظات يدون فيه جميع الأعمال التي عملها وكيفية عملها.

مصادر المعلومات

ومن الجدير بالذكر أن بعض الطلبة لا يمكنهم السير في حل المشكلة دون مساعدة المعلم، بارشادهم إلى مصادر المعلومات واعطائهم بعض التلميحات التي تساعدهم في السير في طريق الحل. ويعتمد عدد التلميحات ونوعها من تلميحات بسيطة إلى ارشادات صريحة يعتمد على نوع المشكلة ومستوى الطلبة.

ومن أمثلة المصادر والتلميحات التي يمكن أن يقدمها المعلم ما يلي:

إرشادهم إلى الكتب والمجلات ذات العلاقة، عرض مصورات تبين كيف تم حل بعض المشكلات الصناعية، عرض أشكال ومخططات لأجهزة وأدوات ذات علاقة، وذلك من أجل تمكين الطلبة من البحث العلمي بسهولة.

مثال: لقد أورد ميكل بروفي Michel Brophy مثالا لمشكلة تقويم تهدف إلى قياس مقدرة الطلبة على قياس طول محيط الاجسام الدائرية بعد أن درسوا كيفية قياس أطوال الأجسام المستقيمة[1]. وسوف نأخذ هذه المشكلة ونحاول التفكير فيها حسب مخطط انسياب التفكير المقترح آنفاً لحل المشكلات.

١ ـ تحديد المشكلة

لقد مر معنا أن المشكلة غالباً ما تصاغ على شكل سؤال يبدأ بأداة الاستفهام «كيف» ولكننا ذكرنا أيضاً أنه يحبذ أن تكون المشكلة بطريقة تقربها من الحياة العملية للطالب. فبدلاً من أن تصاغ المشكلة على نحو:

كيف تستطيع قياس محيط علبة دائرية إذا أعطيت مسطرة؟

نضع المشكلة بصياغة قريبة من حياة الطالب وتلبي حاجة عملية لذا نربطها بإحدى الممارسات الاجتماعية مثل:

---

(١) مايكل بروفي، حل المشاكل، نشرة داخلية صادرة عن مديرية المناهج والكتب المدرسية، وزارة التربية والتعليم ـ عمان ـ الأردن، ص١٣، ١٩٩٠.

إذا اشتريت علبة حلوى دائرية القاعدة هدية إلى زميلك بمناسبة نجاحه، وأردت أن تلفها بورق هدايا، كم يجب أن تكون طول ورقة اللف حتى تكفي للف العلبة بالضبط؟.

إن هذه الصياغة للمشكلة تعد صياغة مفتوحة من حيث طريقة الحل لأننا لم نعط الطالب معلومات ولم نفرض عليه أدوات أو طريقة محددة للقياس، بل تركنا له حرية اختيار الطريقة التي يحدد فيها طول الورقة اللازمة للف العلبة. بينما نجد أن هذه المشكلة مغلقة من حيث الجواب أو الحل فليس لها إلا جواب صحيح واحد. وهو أن طول الورقة ينبغي أن يساوي طول محيط قاعدة العلبة وهذا الطول ثابت بالنسبة لعلبة معينة.

ويمكن أن تصاغ المشكلة بطريقة أسهل (أقل انفتاحاً) لمراعاة الفروق الفردية. وبذا تكون أكثر ملاءمة للطلبة المتوسطين أو ذوي القدرات المحدودة على النحو التالي. كيف نستخدم هذا الشريط أو الخيط لقياس محيط قاعدة هذه العلبة؟

ويمكن فميا بعد أن نوضح للطلبة لماذا لا تستطيع قياس محيط العلبة بالمسطرة الخشبية، لأن المسطرة صلبة ولا تناسب قياس محيط الأشياء الدائرية أو الملتوية. ثم نطلب منهم بعد ذلك أن يفترضوا طرقاً مختلفة لحل المشكلة.

ومن المناسب أن يُقسَّم الطلبة إلى مجموعات تتكون كل منها من ثلاثة أشخاص لمناقشة المشكلة واقتراح طريقة الحل المفضلة.

٢ ـ البدائل المطروحة للحل

وينبغي أن يصرف المعلم بضع دقائق من وقته للتفكير في طريقتين أو ثلاثة طرق مختلفة لحل المشكلة، وأن يسأل المعلم نفسه:

كم هو عدد الحلول التي نستطيع أن نفكر بها لحل المشكلة؟

ما هو الحل الأفضل؟

إن معرفة المعلم لأجوبة هذه الأسئلة تساعده في ادارة عمل المجموعات كما تساعده في توجيه المجموعات ومساعدتهم.

وفيما يلي مجموعة من الطرق التي يمكن استخدامها لحل المشكلة:

- إحدى هذه الطرق هو لف خيط حول العلبة. ومن ثم قياس طول الخيط الذي يساوي طول محيط قاعدة العلبة بواسطة المسطرة الخشبية.

- وإحدى الطرق الأخرى أن نستخدم المسطرة في تدريج شريط ورقي ثم نستخدم الشريط لقياس محيط قاعدة العلبة.

- ومن الطرق أيضاً وضع نقطة حبر على إحدى نقاط محيط العلبة، ثم تدحرج العلبة على طبق ورقي أبيض بحيث تترك أثر نقطتي حبر على الورقة. ثم نقيس البعد بين النقطتين باستخدام المسطرة الخشبية.

هل هناك طرق أخرى؟

ماذا لو استخدم أحدهم معادلة محيط الدائرة بدلالة نصف القطر؟ فلو قاس أحدهم القطر ثم ضربه في النسبة التقريبية ليخرج محيط الدائرة.

٣ ـ اختيار الحل الأفضل:

بعد أن توصل الطلبة إلى اقتراح عدة بدائل للحل واطلع عليها المعلم وناقش كل منها مع المجموعة التي اقترحته. فإن الخطوة التالية هي السماح لكل مجموعة بالتخطيط لتجربة الحل المقترح، ومن ثم مناقشة خطة الحل المقترح مع كل مجموعة على انفراد ليتأكد من شروط السلامة ويتلافى أي مشكلات قبل وقوعها.

٤ ـ تنفيذ تجربة الحل:

بعد أن يناقش المعلم خطة التجربة، يقوم الطلبة بتجريب حلولهم فعلاً. ويمكن أن يطلب المعلم منهم تجريب طريقة الحل على عدة علب أخرى مختلفة الأحجام. ويطلب من كل مجموعة أن تسجل نتائجها. ثم نطلب من كل مجموعة أن تعرض نتيجة عملها وتشرح كيفية تطبيق حلها أمام الصف.

٥ ـ في هذه الخطوة يقوم المعلم بتدوين النتائج التي حصلت عليها المجموعات المختلفة في جدول ثم يقارن هذه النتائج على النحو التالي:

جدول (٢ - ١)

المجموعة	رقم العلبة			
	١	٢	٣	٤
أ	١٦,٥	٢٠,٥	٢٣	٢٣
ب	١٦	٢٠	٢٣	٢٣
جـ	١٦	٢٠	٢٣	٢٣
د	١٠	١٠	١٠	٥٠

ومن هذه النتائج تستطيع أن ترى بوضوح أن المجموعة (د) قد ارتكبت خطأ ما في طريقة الحل. أما المجموعات الثلاث الأخرى فيبدو أنها حققت بعض النجاح. إن المجموعة (أ) قرأت القياسات لأقرب نصف سنتمتر بينما قرأت المجموعتين (ب)، (جـ) القياسات لأقرب سنتمتر واحد فقط. ولذا يمكن اعتبار المجموعة (أ) أدق من سائر المجموعات.

وإذا ناقشنا الحلول المقترحة نجد أن لكل منها ميزة لا تتوفر في الآخر فمثلاً ان استخدام شريط القياس يمكننا من قياس أطوال الحواف الدائرية والملتوية والمستقيمة. بينما نجد أن استخدام الخيط يمكننا من قياس طول الخطوط المتموجة والمنحنية. أما استخدام النسبة التقريبية فانه يمكننا من حساب محيط أي جسم دائري إذا عرفنا طول قطره.

وإذا استعرضنا النشاط الذي قام به الطلبة في حل هذه المشكلة نجد أنهم قاموا بما يلي:

- قامت كل مجموعة بتحديد المشكلة وصياغتها (ربما بمساعدة المدرس)
- قامت كل مجموعة بدراسة المشكلة واقتراح حل أو أكثر لحلها.
- قامت كل مجموعة بعمل مخطط لتجريب الحل الذي افترضته.
- قامت كل مجموعة بتجريب الحل المقترح.
- قامت كل مجموعة بتقويم النتائج التي حصلت عليها لترى فيما إذا كان الحل صحيحاً أم لا، وكذلك مقارنة نتائجها بنتائج المجموعات الأخرى.

كانت هذه المشكلة البسيطة تستند إلى المعلومات السابقة التي درسها الطلاب في

قياس الأطوال وتهدف إلى قياس مقدرتهم في توظيف تلك المعرفة في مواقف جديدة ملتصقة بالحياة العملية للطالب، كما تقيس هذه المشكلة مهارات التعاون والعمل الجماعي وتنميها بالاضافة إلى مهارات أخرى.

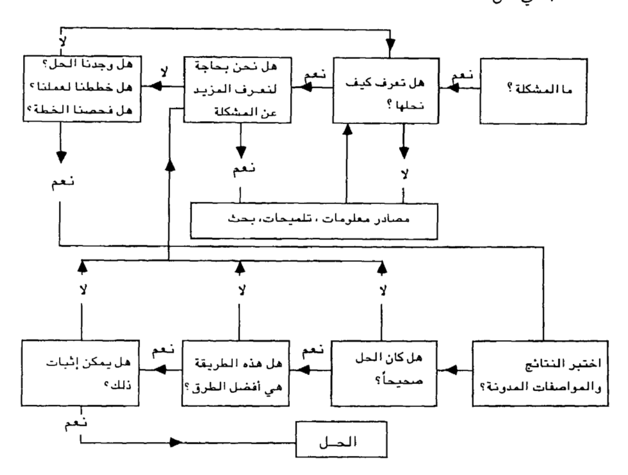
إرشادات تطبيقية للمعلم:

لقد اقترح هاولت Howlett مجموعة من الارشادات التي يمكن أن يستفيد منها المعلم الـذي ينـوي تطبيق حل المشكلات عملياً في غرفة الدرس. ويؤكد هاولت على ضرورة الاعداد المسبق للمعلم إذا أراد النجاح في عمله وهذه الارشادات هي:

١ ـ اختر قطعة من المنهاج تلاءم التعلم من خلال حل المشكلات.
٢ ـ حدد هدفك الرئيسي أو أهدافك الرئيسية لتلك القطعة من المنهاج.
٣ ـ حدد المفاهيم الأساسية والمهارات التي تتضمنها تلك القطعة من المنهاج.
٤ ـ حدد موقفاً تعليمياً يتوافق معك ومع طلابك ويتضمن استعمال تلك المفهومات والمهارات.
٥ ـ كون مشكلة ضمن ذلك الموقف التعليمي المختار بحيث يؤدي حلها إلى تعلم المفهومات والمهارات المقصودة.
٦ ـ تأكد من أن الوقت المحدد يكفي لحل المشكلة.
٧ ـ ضع محددات للمشكلة تتوافق مع الامكانات المخبرية والأدوات المتوفرة لديك ومع الوقت المتاح أيضاً.
٨ ـ ضع معايير تساعدك في تقويم مدى تحقق الأهداف التي وضعتها لقطعة المنهاج.
٩ ـ آدرس المشكلة بنفسك لتصل إلى حل واحد لها على الأقل.
١٠ ـ حدد عدداً من الارشادات والتلميحات التي يمكن استخدامها عند اللزوم لمساعدة الطلبة في الوصول إلى الحل.
١١ ـ حضـر توسعـاً للمشكلة أو حضر مشكلات إضافية لتعطيها للطلبة المتفوقين الذين يتوصلون إلى الحل سريعاً.
١٢ ـ أخبر مسؤول المختبر أو الوسائل بالادوات التي قد يحتاجها الطلبة مسبقاً.
١٣ ـ ضع تعليمات تفصيلية مسبقة تعطى للطلاب لتنظم العمل مثل: متى وكيف يطلبون

الأدوات والمواد؟. وكيف ينظمون التقرير النهائي لعملهم؟ وكيفية تقسيمهم إلى مجموعات.

ويرى هاولت Howlett [1] أن من أهم الأسباب التي تساعد المعلم في تحديد الإشارات والتلميحات التي تساعد الطلبة في الحل هو إنشاء خارطة انسيابية للتفكير في خطوات حل المشكلة، ثم تجري مواءمة بين الخطوات والمفهومات المطلوب تعلمها ومع المستوى المطلوب وقدرات الطلاب. ومن المناسب أيضاً إنشاء خارطة إنسيابية لخطوات حل المشكلة تبين كيفية العمل. وقد اقترح هاولت الخارطة الانسابية التالية من أجل مساعدة الطلبة في حل المشكلة:



شكل (١-٧) مخطط انسيابي للتفكير لمساعدة الطلبة في حل المشكلة

(١) مرجع سابق، Heaney & watts, Problem Solving, P. 23-31

وفيما يلي نموذج لصحيفة التقويم الذاتي للطلبة. وينصح أن يعبئها الطالب بعد إنجاز العمل في حل المشكلة ويعطيها للمعلم. وتقسم صحيفة التقويم الذاتي إلى ثلاث أقسام رئيسة: القسم الأول يتعلق بعمل الطالب نفسه، والقسم الثاني يتعلق بعمل زملائه في المجموعة حيث يجيب عن الأسئلة بالنسبة لكل واحد منهم على انفراد، والقسم الثالث يتعلق بالمعلم والبيئة التعليمية بشكل عام. ان دراسة صحيفة التقويم الذاتي بعد تعبئتها من الطلبة تفيد كل من المعلم والطالب كثيراً. كما تسهم في تحسين العمل في المستقبل، وتفتح الطريق لتلافي كثير من العقبات والصعوبات وتجنبها قبل الوقوع فيها.

صحيفة التقويم الذاتي للطلبة

إسم الطـالب :
إسم المشكلة :
التـاريـــــخ :

أجب عن الأسئلة التالية المتعلقة بعملك في حل المشكلة بوضع دائرة على الجواب المناسب :

١ ـ هل قمت بتنظيم الأشياء	نعم	إلى حد ما	لا
٢ ـ هل سمحت للآخرين بتنظيـم الأشياء	نعم		لا
٣ ـ هل قسمت العمل قسمة عادلة	نعم	إلى حد ما	لم تكن عادلة
٤ ـ هل عملت أحسن الأعمال في المجموعة	نعم		لا

أجب عن الأسئلة التـالية عن كل فرد من أفـراد مجموعتك. ينبغي أن تبين الأجوبة شعورك نحو كل فرد من أفراد المجموعة. وذلك بوضع دائرة على الجواب الصحيح المدون تحت اسم كل منهم.

	الاسم. . . .		الاسم. . . .		الاسم. . . .	
٥ ـ هل ترأس عليك أو أشعرك بذلك؟	نعم	لا	نعم	لا	نعم	لا
٦ ـ هل قام كل منهم بعمله المحدد له؟	نعم	لا	نعم	لا	نعم	لا
٧ ـ هل كان لديهم أفكار مفيدة للعمل؟	نعم	لا	نعم	لا	نعم	لا
٨ ـ هل شعرت بالراحة في التعامل معهم؟	نعم	لا	نعم	لا	نعم	لا

أجب عن الأسئلة العامة التالية :

٩ ـ هل كانت التعليمات واضحة؟	نعم	لا
١٠ ـ هل ساعدك المعلم بما فيه الكفاية؟	نعم	لا
١١ ـ هل عملت مجموعتك بروح الفريق؟	نعم	لا
١٢ ـ ما أكثر فقرات الدرس التي استمتعت بها؟	نعم	لا

وقد اقترح ستيرنباغ Sternbag [1] استراتيجية مكونة من ثلاث نقاط لمراجعة المشكلة إذا تعسر حلها.

١ ـ أعد قراءة المشكلة: في كثير من المشكلات تعطى معلومات تبين خلفية المشكلة. ثم تعطى صياغة المشكلة بعد ذلك على شكل سؤال. وينبغي استخدام هذه المعلومات عند محاولة الاجابة على السؤال. وينبغي قراءة سؤال المشكلة والتأكد من فهمه في ضوء الخلفية المعطاة. لأنه لا يمكن الوصول إلى حل المشكلة إذا لم تفهم السؤال الرئيسي للمشكلة، وإذا توصلت إلى حل فلن يكون حلاً للمشكلة المطروحة. بل قد يكون حلاً لمشكلة أخرى غير المشكلة المعنية.

٢ ـ إجعل أهدافك بسيطة بقدر الامكان: في كثير من الحالات يميل الطلبة إلى تصعيب الأهـداف على أنفسهم وعلى غيرهم. في بعض الحـالات النـادرة قد تنجـح هذه الاستـراتيجية ولكن كثيراً مـا تفشـل. ولذا ينبغي تبسيط الأهداف بقدر الامكان حتى يمكن تحقيقها. فالاهداف ينبغي أن تكون قابلة للتحقيق ضمن الامكانات المتوفرة.

٣ ـ أعد صياغة الأهداف وتحديدها: وفي بعض الحالات لا يستدعي الأمر تبسيط الأهداف وإنما إعادة صياغتها بطريقة يصبح فيها أكثر ملاءمة لما تريد أن تنجزه. وينبغي في هذه الحالة إعادة تحديد المشكلة بطريقة تقود إلى إعادة تحديد الأهداف.

كما اقترح ستيرنباغ استراتيجية لاختيار مكونات خطوات الحل: [2]

١ ـ اختر الأعمال أو الخطوات المناسبة لحل المشكلة لا تبدأ بالخطوات الصعبة جداً ولا تبـدأ كذلـك بالخطوات السهلة جداً. لأن البدء في الأعمال الصعبة جداً سيقود إلى الشعور بالعجز عن حل المشكلة. وإذا بدأ بالأعمال السهلة جداً سيؤدي إلى تطويل الحل بطريقة قد تؤدي إلى نوع من اليأس والاحباط والفتور.

٢ ـ ابـدأ بالخـطوات السهلة أولاً: ان أصعب خطوة في أي مشروع هي الخطوة الأولى. فالناس عادة يجدون صعوبة في الشروع في التنفيذ لذا يحبذ أن تكون الخطوة الأولى سهلة لأن النجاح فيها يؤدي إلى النجاح في غيرها ويشجع على الاستمرار في العمل.

---

(١) Sternbag, R Intelligence Applied, P.44.

(٢) المصدر السابق نفسه، ص٥١.

٣ ـ فكر في عدة بدائل للحل: لا تشرع في الحل لمجرد الوهلة الأولى من التفكير، بل يجب أن تفكر في عدة بدائل لخطوات الحل وتمحص كلاً منها قبل الشروع في التنفيذ.

الفصل الثالث

استراتيجية حل المشكلة

اختيار استراتيجية لترتيب خطوات حل المشكلة ومكوناتها

عندما تبدأ بحل أي مشكلة فإنه لا يكفي أن تعرف خطوات الحل أو مكوناته أو العمليات التي ستقوم بها لحل المشكلة. وإنما ينبغي أن تعرف ترتيب هذه العمليات والخطوات والمكونات، وبعبارة أخرى يجب أن تعرف نظام الأولويات. فما هي العملية التي ستكون أولا وما هي التي تليها وهكذا. . وعلى سبيل المثال لنأخذ مشكلة رياضية، فانه من المعروف أن حلها قد يتضمن عملية ضرب أو طرح أو تقسيم أو جمع وقد يتضمنها جميعاً، ولكن من أين تبدأ هل تبدأ بالضرب أولاً أو الطرح، فإن معرفة نظام الأولويات أو الترتيب الصحيح للبدء بها يعد شيئاً أساسياً للوصول إلى الحل الصحيح.

مثال: دفع بدر الدين مبلغ خمسة دنانير للبقال ليشتري حبتين من جوز الهند. فإذا كان سعر حبة جوز الهند ٧٥ قرشاً فما مقدار المبلغ الذي سيعيده البقال إلى بدر الدين.

إن حل هذه المسألة يتضمن عمليات الضرب والتقسيم والطرح، ولكن كيف ترتب أولويات إجراء هذه العمليات؟ وإذا لم تجرى هذه العمليات بالترتيب الصحيح فإن المسألة ستحل حلاً خاطئاً

وفيما يلي بعض النقاط التي يمكن أن تحسن استراتيجية الاختيار والترتيب في عمليات حل المشكلة.

١ ـ تأكد أنك فكرت بالمشكلة كاملة: من الأخطاء التي تتكرر عند من يعملون في حل المشكلات أنهم يتعجلون الحل بمعنى أنهم يعتقدون أنهم وصلوا إلى الحل قبل الوصول إلى الحل النهائي فعلاً، وأنهم في الواقع يكونون قد وصلوا إلى حل مشكلة

جزئية من المشكلة الكلية. وقد دلت الأبحاث التي أجريت حول الأخطاء في حل المشكلات أن معظمها ناجم عن عدم دراسة المشكلة دراسة شاملة[1].

٢ ـ لا تتبنى الحل الواضح مباشرة: من الأخطاء المتكررة في حل المشكلات أن يتبنى الباحث الحل الواضح، لأنه غالباً ما يكتشف أنه حل خاطىء. ويتجلى هذا الأمر في عدة صور منها أنه يعتبر أن هذه مشكلة معتادة، بينما إذا تمعن في المشكلة يجد أنها شيء مختلف. ومنها أيضاً أن يفترض افتراضات خاطئة، وهي غير واردة في المشكلة بل يفترض وجودها وبالتالي يتعقد الحل. ومنه أنه يفترض البدء بخطوات حل المشكلة من الأول مرتبة حتى يصل إلى النتيجة النهائية، بينما في كثير من المشكلات قد يكون من المفيد أن تبدأ من النتيجة ثم تعود إلى الخلف خطوة خطوة حتى تقرر المقدمات التي ينبغي الشروع بها. لأن الوصول إلى الهدف النهائي يبدو أمراً صعباً ولكن إذا حللت الهدف النهائي إلى أهداف فرعية وبدأت تعمل على تحقيق كل هدف على انفراد قد تصل إلى تحقيق الهدف النهائي بعد ذلك.

٣ ـ تأكد من أن تتابع خطوات الحل يتبع نهجاً منطقياً أو نهجاً طبيعياً:

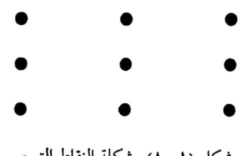
من الضروري أن يختار الشخص الذي يريد حل المشكلة النهج الذي سيتبعه في حل المشكلة قبل البدء في تنفيذ خطوات الحل. ويجب أن يتأكد من أن النهج الذي اختاره يتبع تسلسلاً منطقياً أو تسلسلاً طبيعياً أكثر من غيره، آخذاً بعين الاعتبار طبيعة المشكلة.

ولتوضيح استراتيجيات ستيرنباغ سنضرب بعض الأمثلة:

مثال ١: يبين الشكل المجاور تسع نقاط مرتبة في صفوف ثلاثية. والمطلوب أن تصل هذه النقاط التسع بمجموعة من الخطوط شريطة أن لا ترفع قلمك عن الصفحة وأن لا تزيد قطع الخطوط عن أربعة.

---

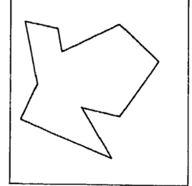
(١) المصدر السابق نفسه ص ٥٣.



شكل (١ ـ ٨) مشكلة النقاط التسع

تلميحات للحل: هذه المشكلة قابلة للحل إذا لم تقيد نفسك بافتراضات غير منصوص عليها في متن المشكلة. أما إذا حددت تفكيرك ضمن افتراضات غير مطلوبة فمن المستحيل حلها.

مثال ٢: يبين الشكل المجاور حدود بستان غير منظم الشكل وقد سقطت في مكان ما من هذا الحقل قطعة ذهب. والمطلوب هو وضع استراتيجية للبحث عن قطعة الذهب. بين بواسطة قلم رصاص رسماً للاستراتيجية المنظمة التي يمكن أن تستعملها لضمان العثور على قطعة الذهب.



شكل (١ ـ ٩)

بستان غير منتظم الشكل

تلميحات للحل: إن العنصر الرئيسي الحرج في تحديد استراتيجية الحل لهذه المشكلة هو أن تكون استراتيجية الحل مرتبة ومنظمة. إن التجوال العشوائي أو محاولات البحث غير المنظمة لن تؤدي إلى العثور على قطعة الذهب. إن مثل هذه المشكلة تحدث كثيراً في الحياة العملية. فإذا فقدت نظارتك أو مفاتيح السيارة في منزلك ولم تبحث عنها بحثاً منظماً فإنه يصعب العثور عليها، لأنك قد تنظر في مكان ما عدة مرات بينما أمكنة أخرى لا تنظر إليها مطلقاً. أو قد تفتش في الأماكن التي لا توجد فيها المفاتيح بينما المكان الموجود فيه المفاتيح يبقى بلا تفتيش.

مثال ٣ : مشكلة التباديل: من المشكلات التي تتطلب ترتيب خطوات الحل ووضع منهجية مناسبة للحل قبل الشروع فيه مشكلة التباديل التي استخدمها بياجيه كمقياس للعمليات المنطقية المجردة التي يستخدمها الأطفال من سن الثانية عشرة فما فوق والتي قد لا يصل إليها بعض البالغين[1].

لديك الحروف الأربعة التالية: أ، ب، جـ، د رتب في قائمة جميع التباديل التي يمكن أن تكتب فيها هذه الحروف الأربعة:

الحـل:

إن هذه المشكلة يمكن أن تكون سهلة جداً ويمكن أن تكون صعبة كذلك. إنك إن حاولت حل هذه المشكلة بطريقة فوضوية ستجد صعوبة كبيرة في الوصول إلى الجواب الصحيح. ولكن إذا وضعت استراتيجية منظمة للحل فستجد أنها سهلة الحل. ومن الجدير بالذكر أن هذه المسألة عندما وضعت لتقيس القدرة على استعمال العمليات المنطقية المجردة لم يكن الهدف منها معرفة قدرة المفحوص على الوصول إلى الجواب الصحيح فحسب بل كان الهدف الأساسي معرفة قدرته في وضع استراتيجية تفكيرية وتنظيم خطوات الحل وترتيبها لأنها هي النقطة الهامة في العمليات الفكرية المجردة بالنسبة لهذه المشكلة.

إن الخطوة الأولى للوصول إلى الحل هنا هو معرفة عدد التباديل، لأن هذه المعرفة ستمكنك من اختبار صحة الحل الذي تتوصل إليه. ويمكن معرفة عدد التباديل باستخدام مفهوم مضروب العدد ٤ أي ٤! والذي يساوي ٤ × ٣ × ٢ = ٢٤.

وبعد معرفة عدد التباديل ينبغي أن ترتبها بطريقة منظمة. والطريقة المنظمة هنا تعني أخذ أحد الحروف ليكون هو الحرف الأول ومن ثم تغيير سائر الحروف بالتتابع مع الحفاظ على بقاء هذا الحرف في أول المجموعة ثم تكرار هذه العملية لسائر الحروف. وتفصيل ذلك كما يلي:

نثبت الحرف أ أولاً في التباديل الستة المبينة بالمقابل ونبدأ بالتغيير من الطرف الأيسر ثم ننتقل نحو الطرف الأيمن. وبعبارة أخرى نغير مكان الحرفين جـ، د مع بعضهما مع ابقاء

---

(١) المصدر السابق نفسه ص ٥٣.

الحرفين أ،ب في اماكنهما. ثم نثبت الحرفين أ،جـ ونبادل بين مكاني الحرفين ب،د ثم نثبت الحرفين أ، د وتبادل بين مكاني الحرفين ب، جـ وهكذا يتكون لدينا ستة تباديل وتكرر هذه العملية مع سائر الحروف، فتحصل على ٢٤ مجموعة من التباديل.

١ـ أ ب جـ د
٢ـ أ ب د جـ
٣ـ أ جـ ب د
٤ـ أ جـ د ب
٥ـ أ د ب جـ
٦ـ أ د جـ ب

إن هذا المثال يبين أهمية وضع الاستراتيجية قبل الشروع في الحل.

تمارين على تحديد استراتيجيات حل المشكلات

تمرين ١ : افترض أنك حصلت على قبول للالتحاق بثلاث كليات جامعية في آن واحد. إن اختيارك إحدى الكليات عملية هامة لأنها تحدد نوع الحياة الجامعية التي ستعيشها في السنوات الأربع القادمة كما تحدد توجهك في حياتك العملية مستقبلاً. أذكر الخطوات التي يتوجب عليك اتخاذها لكي تكون عملية الاختيار سليمة وتؤدي إلى اختيار الكلية الأفضل.

تمرين ٢ : افترض أنك في دولة أجنبية لا تتقن التحدث بلغتها، وحدث لديك صداع واستفراغ واحتجت إلى طبيب. ما هي الخطوات التي يمكن أن تتخذها لكي تفهم أحد مواطني تلك البلد أنك بحاجة إلى طبيب، وأنك تعاني من صداع في الرأس وحالة التقيؤ.

تمرين ٣ : إحدى المشكلات التي تواجه العالم اليوم هي نزع السلاح النووي أو الحد من انتشاره. ويبدو أن المشكلة الأساسية التي تواجه الدول ذات العلاقة هي في تحديد سلسلة الخطوات المتبادلة التي تؤدي إلى نزع السلاح. ما هي الخطوات التي ينبغي على دولتين أن تتخذاها للتأكد من عملية نزع السلاح النووي من كلا الجانبين؟.

تمرين ٤ : يوجد ثلاثة دعاة معهم ثلاثة من آكلي لحوم البشر على شاطىء نهر ويريدون عبور النهر إلى الشاطىء الآخر ولا يوجد لديهم إلا قارب واحد يتسع لرجلين فقط. فكيف يعبرون إلى الشاطىء الآخر للنهر بأمان إذا علمت أنه إذا زاد عدد آكلي لحوم البشر على عدد الدعاة في أي من الشاطئين فإن آكلي لحوم البشر سوف يأكلون الدعاة.

تمرين ٥ : يوجد خمسة دعاة وخمسة من آكلي لحوم البشر على شاطىء نهر ويريدون الانتقال إلى الشاطىء الآخر ولديهم قارب يتسع لثلاثة أشخاص والمطلوب وضع استراتيجية لنقل العشرة عبر النهر بواسطة القارب شريطة أن لا يزيد عدد آكلي لحوم البشر عن عدد الدعاة سواء في القارب أو في أحد الشاطئين لأنه في هذه الحالة سوف ينقض آكلي لحوم البشر على الداعية أو الدعاة.

تمرين ٦ : استخدمت اختبارات الذكاء ومن بينها اختبار استانفورد ـ بينيه مشكلة الجرة التي تتطلب وضع سلسلة من الخطوات المرتبة. وهي على النحو التالي :

أرسلت أم ابنها إلى عين الماء ليحضر لها ثلاثة غالونات ماء فقط وأعطته وعاء يتسع لسبع غالونات ووعاء آخر يتسع لأربعة غالونات كيف يستطيع الولد أن يقيس ثلاثة غالونات فقط دون أن يستخدم أي وسيلة أخرى عدا الوعائين اللذين معه؟

تمرين ٧: أرسل أحد مدربي الفيلة خادمه إلى النهر ليحضر سبعة غالونات من الماء فقط ليسقيها للفيل. وأعطاه وعاء سعته خمسة غالونات ووعاء آخر سعته ثلاثة غالونات. كيف يستطيع الخادم أن يحضر سبعة غالونات بالضبط دون استخدام أي وسيلة أخرى غير الوعائين المذكورين؟

تمرين ٨: أراد أحد الطباخين أن يضيف غرام واحد من الملح إلى إحدى الطبخات وعندما بحث في المطبخ لم يجد إلا مكيالين أحدهما سعته ١١ غراماً والآخر سعته ٤ غرامات. كيف يستطيع الطباخ أن يقيس غرام واحد فقط من الملح دون أن يستخدم أي وسيلة أخرى سوى المكيالين المذكورين؟

تمرين ٩: وضع طباخ قطعة من الكعك في الفرن تحتاج إلى ثلاثة عشر دقيقة بالضبط لكي تنضج. وإذا زاد زمن بقائها في الفرن أكثر من ذلك فإنها تحترق. كيف يستطيع الطباخ أن يحدد بالدقة فترة الثلاثة عشر دقيقة حتى لا تحترق الكعكة، وليس لديه إلا ساعتين رمليتين احداهما تقيس خمسة دقائق والأخري تقيس ٩ دقائق؟

تمرين ١٠: لديك ثلاث جرار، الجرة أ وسعتها ٨ لترات، والجرة ب وسعتها ٥ لترات، والجرة جـ وسعتها ٣ لترات، فإذا كانت الجرة أ مليئة بالزيت وكانت الجرتين ب، جـ فارغتين. كيف يمكن أن نقسم كمية الزيت بين الجرتين أ، ب بالتساوي؟ شريطة أن لا نستعمل أي وسيلة أخرى غير الجرار الثلاثة المذكورة.

الفصل الرابع

أمثلة على المشكلات التعليمية

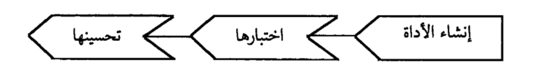
مثال: الطائرة المروحية ـ ١ ـ

مثال ١: كيف تصنع طائرة مروحية بسيطة من قطعة من الكرتون قياس ١٤سم لكي تدور إلى أبعد مسافة ممكنة عندما تضرب من سطح طاولة بواسطة الاصبع؟ ينبغي أن يكون الكرتون من النوع المقوى.

الأفكار العلمية المتضمنة:

إن البحث في حل هذه المشكلة يقود إلى فهم أحسن لمبدأ القصور الذاتي، وفعل الجاذبية الأرضية على الأجسام الساقطة وحركة المقذوفات، ومعرفة الحجم المناسب للاداة.

خطوات تصميم الأداة:



المواد اللازمة:

يحتاج الطلاب إلى الأدوات التالية:
مقصات، قطع كرتون مقوى، صمغ بكمية قليلة لتقوية الكرتون إذا كان قابلاً للانثناء.

تنظيم العمل:

تتلخص الصعوبة الرئيسية التي يواجهها المعلم في تنظيم عمل الطلاب حيث يحتاج الطلاب إلى طاولة أفقية ليقذفوا النموذج من فوقها. كما يحتاجون إلى فضاء واسع نسبياً يتيح للنموذج الطيران فيه. ويمكن الحصول على ذلك من خلال ازاحة الطاولات والمقاعد إلى

جوانب الغرفة وجعل الفضاء في وسط الغرفة، ثم يعطى كل مجموعة وقتاً محدداً لتجريب النموذج أو النماذج التي صنعها. وإذا حصل أن فرغت مجموعة من انتاج النموذج ولم يتيسر لها تجريبه فوراً لانشغال طاولة الاطلاق بواسطة مجموعات أخرى، يطلب منها أن تستغل الوقت في صناعة نموذج آخر.

المناقشــة:

ناقش مع الطلبة النقاط التالية واجعلهم يفكرون فيها عملياً ويجربون أفكارهم.

ما هو الشكل الأفضل لشفرات المروحة؟

ما هو العدد الأفضل للشفرات؟

ما هو الحجم الأنسب للشفرات؟ هل الشفرة الأكبر هي الأفضل؟

أهمية تجريب أكثر من نموذج.

هل يستحسن تجريب أكثر من نموذج واحد؟

أهمية تجريب النموذج أكثر من مرة واحدة.

أهمية الملاحظة الدقيقة لعملية اختبار النموذج، ومعرفة جوانب القصور فيه.

كيف تقيس المسافة التي طارها النموذج؟

أهمية التعاون مع الآخرين.

نواحي الأمن والسلامة.

أهمية تسجيل مشاهدات الطلبة وملاحظاتهم لاختبار النموذج.

ويمكن ملاحظة النقاط التالية على أعمال الطلبة:

١ ـ بعض الطلبة ماهرين في ضرب النموذج عن سطح الطاولة وبعضهم لا يتقنون ذلك. لذا يفضل اختيار أحد المهرة لتجربة النموذج لسائر المجموعات.

٢ ـ عادة نجد أن الأشكال الأبسط أفضل من غيرها.

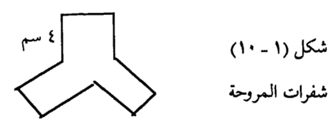
٣ ـ ليس من الضروري أن تكون النماذج الأصغر هي الأفضل.

٤ ـ ما هي الملامح الرئيسة التي ينبغي توفرها في النموذج؟

٥ ـ هل يرتفع النموذج إلى الأعلى عند ضربه من سطح الطاولة؟

٦ ـ كيف يمكن صنع نموذج ليرتفع إلى الأعلى؟

قد يكـون شكـل الشفرات وعددها مختلف، ولكن من النماذج الواقعية المقبولة هو النموذج المبين في الشكل (١ ـ ١٠). اصنع نموذجاً مشابهاً وجربه أمام الطلبة موضحاً كيفية ضربه.



شكل (١ ـ ١٠)

شفرات المروحة

الخلاصة والتقويم:

يقوم كل فرد من أفراد المجموعة باكتشاف نواحي القصور في النموذج الذي صنعه من خلال اختبار النموذج ويعيد صناعة النموذج بالاستفادة من النقاش الذي دار آنفاً.

مثال ٢: الطائرة المروحية ـ ٢ ـ

إذا أعطيت تصميم المروحية السالفة الذكر. صمم أداة بحيث ترتفع المروحية أعلى ما يمكن.

الأفكار العلمية المتضمنة:

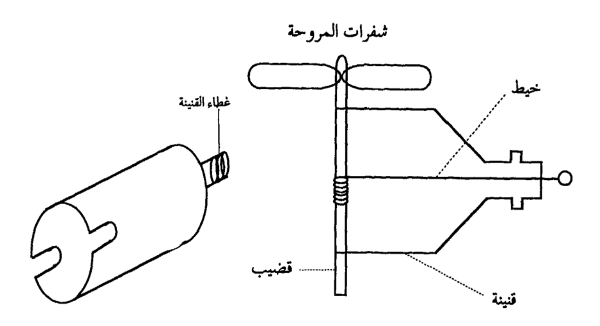
تحتاج الشفرات إلى مجرى حلزوني وحركة دورانية لكي تندفع إلى الأمام.

خطوات تصميم الأداة:

فكر في عدة بدائل للحل ← أرسم التصميم على الورق أولاً ← انشىء الأداة ← اختبرها ← حسنها.

الأدوات والمواد اللازمة:

تحتاج إلى قنينة بلاستيك لعمل منصة إطلاق وقضيب صغير من خشب قطره حوالي ٦ ملم، ومثقب، ويبين الشكل (١-١١) والشكل (١-١٢) منصة الاطلاق ونموذج المروحية جاهزاً للاطلاق.



شكل (١ - ١١) المروحية جاهزة للاطلاق

شكل (١ - ١٢) منصة الاطلاق

تنظيم العمل:

قسم الطلبة إلى مجموعات بحجم مناسب في ضوء توفر المواد والأدوات. هيء مكاناً مناسباً لاطلاق المروحية، يفضل تحديد الوقت الكافي لكل مجموعة، فكر في امكانية الاستفادة من الملعب.

المناقشة:

ناقش مع الطلبة النقاط التالية:

- كيف ترتفع الطائرة المروحية العمودية (الهليوكبتر)؟
- كيف تندفع الطائرات المروحية إلى الأمام؟
- اعرض على الطلبة عدداً من الصور لطائرات مروحية عادية ولطائرات عمودية وناقش معهم كيفية عملها.

وضح للطلبة كيفية صناعة منصة الاطلاق وكيفية صناعة المروحية وكيفية اعطائها دفعة للدوران. ثم وضح لهم كيفية اطلاقها.

الخلاصة والتقويم:

استعرض عمل كل مجموعة وناقشه معها. أعط فرصة لكل مجموعة أن تعرض عملها. ستجد أن الطلبة يتعلمون الكثير من بعضهم أفسح المجال للطلبة ليقدموا تصاميم مختلفة.

تمـــارين

تمرين ١: حافظ الشوربة

افتـرض أنك مدير لمطعم مهمته تزويد الزبائن بوجبات ساخنة. وأن أماكن الزبائن تتـراوح بين ١كم إلى ٢٥كم. والمطلوب أن تصل الزبائن شوربة العدس ساخنة. كيف تصمم أداة لحفظ الشـوربة ساخنة باستعمال المواد المذكورة أدناه دون استعمال مصادر حرارية للتسخين؟ ينبغي أن تبرهن أن ما صنعته يمكن أن يؤدي الغرض المطلوب.

المواد المتوفرة:

شوربة، دورق، قماش، ألواح كرتون، ألواح بوليثلين.

الأدوات:

ميزان حرارة، ساعة وقف، أحزمة مطاطية.

تلميحات مفيدة:

صور ومخططات للأجهزة ذات العلاقة.

مصادر أخرى:

ملصقات تبين قياس الحرارة.

تطوير المشكلة:

كيف تحفظ البوظة باردة، حفظ مكعبات الثلج أو الجليد.

الوقت اللازم:

تحتاج إلى ثلاث ساعات أو أربع.

المفهومات العلمية:

قياس الحرارة، العزل الحراري، انتقال الحرارة.

تمرين ٢ : مشكلة المصباح (مستوى المرحلة الثانوية)

يطلب منك تصميم أداة لاضاءة مصباح كهربائي بجهد ١,٥ فولت يجب أن يبين في الأداة مفتاح للتشغيل ولا يجوز استخدام المصادر الكهربائية المنزلية أو البطاريات. يمكن استخدام أية أداة في مختبر المدرسة ويطلب منك تقريراً مفصلاً عن كيفية صنع الأداة ونظرية عملها ولماذا اخترت التصميم المستخدم.

الأدوات المعطاة:

مصباح ١,٥ فولت، مفتاح كهربائي.

الأدوات التي يمكن استخدامها:

قطع فلين، قضبان معدنية، أسلاك، بلاستيك، أثقال زنة ١ كغم، مغناطيسات، دوارق، مجموعة محرك كهربائي، شريحة من النحاس، حامض كبريتيك، شريحة من الحديد، أربطة مطاطية، مجفف شعر، مفرغة هواء، مكنسة كهربائية، ليمون، أنبوب مطاطي.

تلميحات مفيدة:

صورة لطاحونة هواء، قطع نقدية، صورة لليمون، مقطع لمحرك غسالة، مقطع لبطارية سيارة.

موارد أخرى:

ملصقات تبين ما يلي: عمود فولتا، مصادر بديلة للطاقة، طاقة الرياح وطاقة البخار. .

تطوير المشكلة:

كيف تخزن الطاقة الكهربائية؟ كيف تصنع مولداً كهربائياً؟

الوقت اللازم

حوالي ست ساعات.

المفهومات العملية:

مصادر الطاقة المترددة، توليد الكهرباء، فاعلية الآلة.

تمرين ٣: مشكلة البرسكوب

يطلب منك صناعة آلة ترى بواسطتها ما وراءك، وينبغي أن يكون الخيال الذي تراه معتدلاً. يمكنك استعمال ما يتوفر لديك من مواد. ويطلب منك تقديم تقرير مفصل عن نظرية عمل الآلة وكيفية صنعها موضحاً ذلك بالرسومات والأرقام مبيناً أبعاد كل قطعة منها.

الأدوات المستخدمة:

عدسات محدبة وعدسات مقعرة، مرايا مقعرة، ومرايا مستوية، مناشير زجاج أو بلاستيك.

تلميحات مفيدة:

أشكال تبين كيفية تكون الأخيلة في المرايا والعدسات، شكل يبين دور المنشور المتساوي الساقين في انعكاس (ارتداد) الأشعة.

مواد أخرى:

ملصقات تبين كيفية عمل آلة التصوير، بريسكوب عسكري.

الوقت اللازم:

حوالي خمس ساعات.

المفهومات العلمية:

يتضمن حل هذه المشكلة التعرف على الموضوعات العلمية التالية: انعكاس الضوء (ارتداد الضوء)، المرايا الكروية، العدسات، والأبعاد البؤرية، المنشور الشفاف.

تمرين ٤: مشكلة ميزان الحرارة (مستوى نهاية المرحلة الثانوية)

يطلب منك بناء أداة تستطيع أن تقيس بدقة درجة حرارة جسم من -٥ درجة سليسيوس إلى ٨٠٠ درجة سيليسيوس. ويجب أن تكون الأداة قابلة للحمل والنقل ويسهل قراءة درجة الحرارة عنها.

الأدوات المستخدمة:

معاول مختلفة، قضبان وأسلاك، حمام زيتي، جلفانوميتر، جليد-مجروش، الكترونيات، كمبيوتر، مقياس انفعال.

تلميحات مفيدة:

جدول يبين جهد الازدواج الحراري، اعلانات عن البايرومترات.

موارد أخرى: دوائر كهربائية مختلفة ذات علاقة، كتالوغات للأجهزة.

الوقت اللازم:

من ست ساعات إلى ثماني ساعات.

الموضوعات:

تتضمن حل المشكلة التعرف على مقاييس درجة الحرارة المختلفة الازدواج الحراري، التمدد، العمود الحراري، فقدان الحرارة، الموصلية الحرارية.

الفصل الخامس

أسلوب حل المشكلات في الميزان

تشير آراء المعلمين الذين جربوا تدريس حل المشكلات وبعض الأبحاث في الأدب التربوي إلى أن التدريس بأسلوب حل المشكلات حقق مزايا لم تتوفر في أساليب التدريس الأخرى وبخاصة أسلوب التدريس التقليدي. ومن جهة أخرى فإنها تشير إلى وجود عقبات وصعوبات لم تكن موجودة في أسلوب التدريس التقليدي، وسوف نستعرض كلا من المزايا والمعوقات فيما يلي:

المزايا:

يشير الأدب التربوي في مجال التدريس باستخدام حل المشكلات إلى المزايا التالية:

١ ـ تعلم الطلاب في الصفوف التي استخدم فيها حل المشكلات أكثر من غيرهم ممن استخدموا الأسلوب التقليدي في التدريس.

٢ ـ ازداد استخدام الطلاب للمكتبة والرجوع إلى مصادر المعلومات الأخرى زيادة كبيرة.

٣ ـ استطاع الطلبة الربط بين موضوع التعلم وخبراتهم الخاصة والعالم الخارجي.

٤ ـ أقبل الطلاب على التعلم بمتعة ورغبة زائدتين.

٥ ـ أسلوب حل المشكلات ملائم للطلبة المتفوقين.

المعوقات :

يفيد الأدب التربوي أنه نشأ عن استخدام أسلوب حل المشكلات في التدريس عدداً من المعوقات وقد أمكن التغلب على كثير منها ومن هذه المعوقات ما يلي:

١ ـ لم تكن تغطية الموضوعات العلمية التي تم معالجتها بأسلوب حل المشكلات تغطية منتظمة. فقد استطاع الطلبة المتفوقون فهم الموضوع جيداً، بينما نجد أن قسماً من الطلبة غطى الموضوع بشكل متقطع وهم الطلبة الضعاف ودون الوسط.

٢ ـ بعض الأساتذة لم يتمكنوا من استخدام حل المشكلات بطريقة فعالة.

٣ ـ يجد الطلبة ذوي القدرات المحدودة صعوبة في التعلم بأسلوب حل المشكلات.

٤ ـ يطلب الطلبة المتفوقون عند تجريب الحلول المقترحة أجهزة وأدوات أكثر مما هو متوفر. بينما يحتار الطلبة الضعاف ويضطربون في اختيار الأجهزة والأدوات التي يحتاجونها من بين الأجهزة والأدوات المتوفرة.

٥ ـ يعجز قسم من الطلبة عن حل المشكلة ضمن الوقت المقرر ويستدعي ذلك ابقاء أجهزتهم محضرة للحصة القادمة مما يولد مشكلة تنظيمية لحاجة الصفوف الأخرى للمكان.

٦ ـ أسلوب حل المشكلات متعب للمعلم أكثر من الأساليب التقليدية. إذ يتطلب الأمر مزيداً من التحضير والبقاء في حالة استنفار للاجابة عن تساؤلات الطلبة وتقديم المساعدة اللازمة لهم.

اقتراحات للتغلب على المعوقات

ينصح الخبراء في اتباع عدد من الارشادات التي تساعد في التغلب على المعوقات التي نشأت من استخدام أسلوب حل المشكلات في التدريس ومنها:

١ ـ تقسيم الموضوع إلى مقاطع يسهل تغطيتها ومراقبة تقدم الطلبة في تعلمها. ويستدعي ذلك أن يضع المعلم تصوراً مسبقاً لما يمكن أن يقترحه الطلبة من حلول أو لما يمكن أن يرغبوا في تجريبه وأن يجهز المواد التي يمكن أن يحتاجونها.

٢ ـ ينصح المعلمون بأن يختاروا تمارين حل المشكلات من النوع الذي يمكن تغطيته في حصة واحدة أو حصتين متتاليتين. أما إذا كان التمرين من نوع المشكلات المفتوحة التي تستدعي مزيداً من البحث خارج الحصة فيمكن اتباع الترتيب التالي:
١ ـ أن تكون مرحلة التخطيط في حصة واحدة او حصتين.
٢ ـ أن تكون مرحلة التنفيذ في حصة واحدة أو حصتين.
٣ ـ أن تكون مرحلة التقويم في حصة واحدة أو حصتين.

ثم أن تكون مرحلة اعداد التقرير والنتائج النهائية في حصة أخرى إذا لزم الأمر.

٣ ـ عدم طرح مشكلات أعلى من مستوى الطلبة، وينبغي في هذا المجال أن تصاغ المشكلة صياغة واضحة وأن تتضمن أقل قدر ممكن من القرارات وخاصة بالنسبة للمرحلة الأساسية الدنيا، وأن تكون المشكلة ملاءمة للمستوى الفعلي للطلبة.

٤ ـ قبل البدء بتدريس حصة حل المشكلة ينبغي أن يكون المدرس قد أعد قائمة من الارشادات الضرورية للطلبة التي تساعد في حل المشكلة وتحضير عدداً من التلميحات التي تفتح آفاقاً للتفكير في حل المشكلة.

٥ ـ ان أسلوب حل المشكلات يختلف حسب المستوى الفعلي للطلبة فبينما يعطى المعلم المخطط في الصفوف الدنيا ويساعدهم في القيام بمهماتهم ويساعدهم في صياغة الاستنتاجات ولا يكلفهم كتابة الملاحظات وكتابة التقارير، يطلب من الطلاب الكبار أن

يقوموا هم بأنفسهم بكل ذلك ويقدم لهم التوجيهات والارشادات، ويطلب منهم تسجيل الملاحظات وتقديم التقارير المكتوبة.

٦ ـ إتاحة الفرصة للطلبة بعرض نتائج أعمالهم في نهاية التمرين فقد دلت التجارب أن عرض الطلبة لنتائج أعمالهم بأشكال مختلفة يساعدهم في فهم المشكلة.

٧ ـ لا ينبغي أن يكون حل المشكلات هو الأسلوب الوحيد بل ينبغي استخدام أساليب أخرى في التدريس ويكون أسلوب حل المشكلات أسلوباً مكملاً.

ارشادات هامة للمعلم

ان على المعلم الذي يستخدم حل المشكلات أن يعي الأمور الآتية:

١ ـ يجب أن تكون الأهداف من استخدام أسلوب حل المشكلات واضحة جداً للمعلم الذي يستخدمه. كما يجب أن تكون نتائج التعلم التي سيحصل عليها الطلبة واضحة ومحددة سلفاً قبل البدء في حل المشكلة، ومن المناسب أن تصاغ أهداف التعلم سلفاً. فاذا كان الهدف هو تعلم مفهوم معين فلا بد من تحديده مسبقاً كأن يقال: بعد حل المشكلة سوف يتمكن الطلبة من الحصول على فهم أوسع لمفهوم الجهد أو لمفهوم الحجم أو.. وإذا كان الهدف التدرب على مهارة معينة أو اكتساب مهارة جديدة، فمن الأفضل أن يصاغ الهدف بدلالة تلك المهارة كأن يقال: سيكتسب الطلبة بعد حل المشكلة مهارة قياس الطول أو قياس الضغط أو مهارة التعامل مع جهاز كذا أو..

وإذا كان الهدف هو تنمية قدرات الطلبة في حل المشكلات أو تنمية مهارات البحث العلمي أو تنمية قدراتهم في التجريب العلمي أو الاستقصاء العلمي أو مهارات التخطيط أو مهارات كتابة التقارير واعدادها فإن المشكلة عندئذ تعد وسيلة والتوصل إلى حل لها لا يكون غاية المعلم، بل الغاية هو التعرف على مهارات حل المشكلة التعامل معها تعاملاً علمياً وبذا لا يكون الهدف هو الوصول الى حل صحيح للمشكلة بل قد لا يكون لها حلاً صحيحاً واحداً. بل ان الهدف هو تدريب الطلبة على مهارات معينة واجراءات معينة. وفي مثل هذه الحالة لا يتوجب على المعلم أن يحكم فيما إذا كان الجواب الذي وصل إليه الطلبة

صحيحاً أم لا، بل يتوجب عليه أن يناقش معهم الخطوات والاجراءات التي اتخذوها للوصول إلى الجواب. فإذا كانت الاستنتاجات التي توصل إليها الطلبة متفقة مع البيانات التي حصلوا عليها فإن الجواب يعد صحيحاً.

٢ ـ من الضروري أن يأخذ المعلم خبرة الطلاب السابقة بعين الاعتبار قبل تصميم المشكلة وتكليفهم بحلها. فاذا تبين أن الطلاب قد مروا في خبرة مشابهة وأن المشكلة المطروحة تعد تكراراً لخبرة سابقة فمن الأنسب عدم عرض المشكلة على الطلبة لأنها لا تشكل تحدياً لقدراتهم كما لا تتطلب ابتكاراً لحلول جديدة. بل يمكن القول أنهم لم يواجهوا مشكلة جديدة تتطلب حلًا وانما هي اعادة لتمرين سابق لأن الطللاب يعرفون ما ينبغي فعله تماما. وكمثال على ذلك إذا سبق أن تعرض الطلاب إلى حل المشكلة التالية: سقطت مجموعة مفاتيح مدير المدرسة في بئر المدرسة فكيف تستخرجها دون أن تغوص في الماء؟

ثم بعد ذلك يطلب منهم حل المشكلة التالية: سقطت مجموعة مفاتيح والدك في بئر الماء الموجود في بيتكم فكيف تخرج المفاتيح دون أن تغوص في الماء؟

إن هذه المشكلة تعد تكراراً للمشكلة السابقة ولا تشكل تحدياً لافكارهم. وبالتالي لا يعد استخدامها بالنسبة للطلبة أنفسهم من أسلوب حل المشكلات ولكنها تعد من ضمن أسلوب حل المشكلات إذا ما استخدمت مع مجموعة طلبة جديدة ولم يمروا بخبرة المشكلة السابقة.

٣ ـ قد يستخدم أسلوب حل المشكلات لاثارة اهتمام الطلاب بموضوع معين وإثارة حب الاستطلاع لديهم وتشويقهم للاقبال على التعلم. فإذا أردت تدريس مبحث الحرارة مثلا يمكن البدء بمشكلة بسيطة وتطلب من الطلاب التفكير في حلها وتستخدم ذلك مدخلاً للموضوع، كأن تقول: طلب صديق لي يريد أن يشتري سيارة أن أنصحه بلون السيارة التي تكون أكثر برودة في الصيف. كيف نتوصل إلى معرفة لون السيارة المناسب؟

٤ ـ تذكر دائما أن أسلوب حل المشكلات ينبغي أن يضع الطلبة أمام وضع جديد يتطلّب أن يفكروا في طرق مختلفة وخيارات متعددة للحلول وأن يتخذوا القرارات المناسبة وأن يجربوا الحل المختار ويقوموا نتائجهم. ولا يجوز أن يستخدم الطلبة مجموعة من القواعد

المعروفة لديهم وأن يكرروا خبراتهم أو أن يتذكروا الحل الصحيح لأنه سبق لهم معرفته.

٥ ـ تذكر دائم أن لأسلوب حل المشكلات تبعات إدارية واجراءات يجب أن يقوم بها المعلم مسبقاً:

إن استخدام المشكلات المفتوحة وذات الطبيعة العملية يترتب عليه اعباء كثيرة في مجال الادارة في المدرسة. ويعتمد ذلك على الطريقة التي تدار بها عملية حل المشكلة وفي هذا الصدد يمكن طرح التساؤلات التالية:

ـ هل طرحت مشكلة واحدة على جميع طلبة الصف وطلبت منهم أن يولدوا طرقاً مختلفة لحلها؟

ـ هل طرحت مشكلة واحدة على جميع طلبة الصف ولكنك قسمتهم إلى مجموعات بحيث تأخذ كل مجموعة جانباً معيناً من المشكلة وتضطلع بمعالجته ثم تقوم بجمع وتركيب أجزاء المشكلة لتصل إلى حل متكامل لها في النهاية؟

ـ هل اعطيت مشكلات مختلفة لكل مجموعة من الطلبة وطلبت منهم أن تعمل كل مجموعة على انفراد لحل المشكلة الخاصة بها؟

ـ هل أعطيت لكل طالب في الصف مشكلة مختلفة ليقوم بحلها على انفراد؟

ـ هل قمت بإعطاء كافة الحقائق والمعلومات والأفكار والمهارات ذات العلاقة بالمشكلة للطلبة قبل البدء في حلها.

ـ هل استفدت من القوة الدافعة التي تولدها المشكلة في نفس الطالب وتثير حبه للاستطلاع بحيث تدفعه للبحث وجمع المعلومات الضرورية لحل المشكلة؟

تكشف لنا هذه الأسئلة كيف أن طريقة طرح المشكلة وإدارتها على أرض الواقع في المدرسة يحدد كثيراً من الأمور الواجب اتخاذها والمواد والأجهزة والظروف الواجب توفرها حتى يؤتى أسلوب حل المشكلات آكله في عملية التدريس.

الفصل السادس

استخدام منحى حل المشكلات في تنمية المهارات العلمية في مرحلة التعليم الأساسي

إن الاتجاهات الحديثة في تدريس العلوم تركز على استخدام المنحى العملي لحل المشكلات في تدريس العلوم من خلال اجراء الأبحاث العلمية وفي الوقت نفسه فقد قل التركيز على تحصيل المعرفة العلمية في مرحلة التعليم الأساسي وبخاصة الدنيا منها، وزاد مقابل ذلك التركيز على اكتساب مهارات العمليات العلمية.

لقد أعدت الأنشطة التالية ليتم تنفيذها عملياً من قبل الطلاب الذين تتراوح أعمارهم بين سن العاشرة والرابعة عشر أي ابتداءاً من الصف الخامس إلى الصف الثامن الأساسيين وتهدف هذه الأنشطة إلى تنمية مهارات الأبحاث العملية عند الطلبة من خلال التركيز على مهارة واحدة حيث يعطى مثال على المهارة مع تعريف بسيط لها ثم يعطى تمرين أو أكثر لتعزيز تعلم المهارة.

وقد روعي مبدأ بساطة المواد والتجهيزات اللازمة لتنفيذ النشاط وتوفرها في البيئة تسهيلاً لعمل المعلم.

وتغطى الأنشطة المهارات المتضمنة في العمليات التالية: طرح الأسئلة، والملاحظة، واكتشاف التشابه والاختلاف، والتصنيف، والتسجيل والتفسير والتحليل، والاستنتاج، والتنبؤ، واقتراح التعليلات، وتوظيف المعلومات في الحياة العملية، والتفكير الواقعي، وأخيراً حب الاستطلاع.

مهارة طرح الأسئلة:

لقد قام الانسان بمحاولات كثيرة للطيران. وقبل صناعة الطائرة الأولى كان العلماء والباحثون يحاولون الإجابة عن سؤال هام هو: كيف يستطيع الإنسان أن يطير؟ لقد حاول أحد علماء العرب والمسلمين في الماضي[1] الإجابة عن هذا السؤال عملياً لكنه لم يوفق. وقد تحققت فكرته فيما بعد من خلال الطيران الشراعي.

ولقد أجاب الأخوان رايت عن هذا السؤال إجابة صحيحة، عندما بنوا أول طائرة في العالم. إنهم لم يبنوا تلك الطائرة من الكتب. وانهم لم ينفذوا تعليمات كتبت لهم من الآخرين. لأن الطائرة لم تكن صنعت بعد. لقد كان عليهم أن يبحثوا ويستكشفوا بأنفسهم ويجربوا الأشياء.

عندما كان الأخوان رايت يجربون الأشياء والأفكار بهدف الإجابة عن السؤال الكبير، كيف يطير الانسان؟

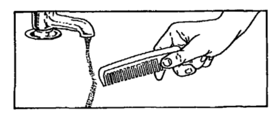
كانوا يتعاملون بالعلم ومنخرطون فيه. فأنت عندما تجرب الأفكار والأشياء وتستكشفها تنتج معرفة علمية للاجابة عن أسئلة محددة.

إنّ طرح الأسئلة المحددة مهارة لا يمتلكها كل إنسان، فإذا أردت أن تستكشف العلم عليك أن تتقن مهارة طرح الأسئلة. وإليك هذا النشاط البسيط، قم بعمله وأجب عن الأسئلة المطروحة فيه.

نشاط ١

خذ مشطاً من البلاستيك وامشط شعرك الجاف به حوالي عشرة مرات. افتح حنفية الماء لينزل منها خيط رفيع من الماء، قرب المشط من خيط الماء الرفيع، ماذا يحدث؟

هل من عادتك أن تسأل عدداً من الأسئلة عندما ترى حادثة كهذه التي رأيتها تحدث؟



شكل (١ ـ ١٣) مشط مكهرب يجذب الماء

(١) محاولة عباس بن فرناس ليطير في الهواء باستخدام جناحين صناعيين.

إليك الأسئلة التالية لتطرحها على نفسك وتجيب عنها:
هل أستطيع أن أجعل الماء ينحرف في الاتجاه الآخر؟
ما أقصى مقدار ينحرفه الماء؟
هل ينحرف المرء بمقدار واحد دائماً؟
ما العوامل التي تؤثر على مقدار انحراف خيط الماء؟
هل جميع الأمشاط تحدث الأثر نفسه على الماء؟
هل يعتمد حدوث الظاهرة على نوع الشعر؟
ماذا يحدث لو لامس المشط الماء؟

أجب عن الأسئلة السابقة عن طريق التجريب والمحاولة. اجعل الماء ينحرف في الاتجاه الآخر. لاحظ مقدار انحراف الماء في كل مرة، غير من سرعة تدفق الماء.. وهكذا.

المْلاحظة

إن الملاحظة من المهارات العلمية الضرورية للباحث وهي تعنى مراقبة الأشياء وملاحظة التغيرات اللحظية التي تحدث فيها ووضعها بدقة فائقة. إنها أكثر من المشاهدة والنظر لأنه في كثير من الحالات ينظر الإنسان ولكنه لا يبصر. وإليك النشاط التالي لتختبر دقة الملاحظة عند الطلب.

نشاط ١

أطلب من التلاميذ أن يغلق كل منهم عينيه.

أغلق عينيك، ثم اطلب منهم أو من أحدهم أن يصف غرفة الصف، اطرح الاسئلة التالية على سبيل المثال؟
كم عدد الشبابيك في الغرفة؟
هل الشبابيك من الألمنيوم أم من الحديد أم الخشب؟
كم عدد المقاعد في غرفة الصف؟
ما لون باب غرفة الصف؟
ما لون طاولة المعلم؟ ما لون اللوح أو السبورة في غرفة الصف؟

هل توجد سلة مهملات في غرفة الصف؟
ما لون البلاط أو أرضية الغرفة؟
لا شك أنك رأيت كل هذه الأشياء في الغرفة ولكن هل لاحظتها؟

اكتشاف التشابه والاختلاف

إن المقارنة بين الأشياء ومعرفة أوجه الشبه وأوجه الاختلاف من المهارات العلمية التي ينبغي تنميتها لدى الأطفال.

فحبة التفاح وحبة البرتقال بينهما أوجه شبه وأوجه اختلاف فهما متشابهتان في الشكل ولكل منهما قشرة وعنق، ولكنهما مختلفتان في صفات كثيرة مثل اللون، والطعم، والتركيب الداخلي.

نشاط ١

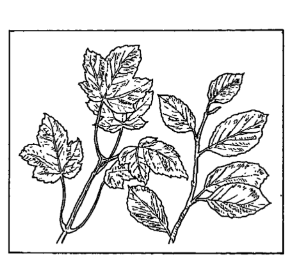
ما أوجه الشبه بين الغصنين في الصورة؟
ما أوجه الاختلاف بينهما؟
اعمل قائمة في أوجه الشبه وقائمة في أوجه الاختلاف؟
لاحظ الرسم بدقة؟
قارن قائمتك بالقائمة التالية:

أوجه الشبه

حواف الأغصان ملساء
يوجد أنابيب رفيعة في النوعين
ينبعث عدة أوراق من كل غصن
تصغر الأوراق كلما اتجهنا نحو القمة

أوجه الاختلاف

أحدهما مشرف له خمسة رؤوس
بينما الآخر له رأس واحد.



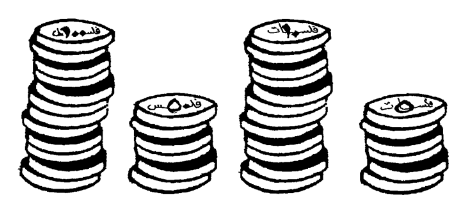
شكل (١ ـ ١٤) غصنين مختلفين

نمط ترتيب الأنابيب مختلف.
لأحدها ساق طويل يربط الورقة مع الجذع بينما الآخر ليس له ساق طويل..

التصنيـف

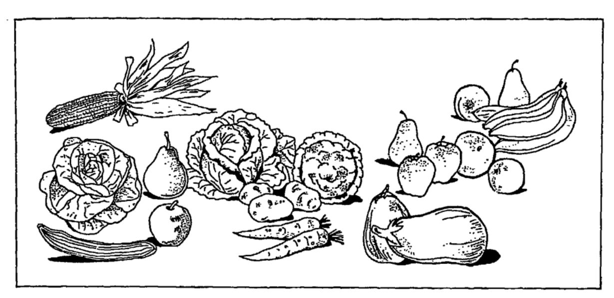
عملية التصنيف ببساطة عبارة عن وضع الأشياء المتشابهة معاً، ويمكن للأطفال أن يتعلموا هذه المهارة من خلال التعامل مع أشياء بسيطة حسب عمر الطفل:

مثال ١: يعطى الطفل قطع نقود معدنية مختلفة ويطلب منه أن يضع قطع النقود المتشابهة فوق بعض ليكون عموداً منها مثل قطع الـ ٥ فلسات، والعشر فلسات (القرش) ونصف الدرهم والدرهم، لقد قام بدر الدين بتصنيفها على النحو التالي:



شكل (١ ـ ١٥) تصنيف قطع النقود

مثال ٢: يعطى الطفل مجموعة من الخضار والفواكه ويطلب منه تصنيفها:
أولاً: حسب اللون.
ثانياً: حسب كونها خضار أو فواكه وإذا لم تتوفر الخضار والفواكه يعطى الطفل صوراً لها ويطلب منه قص كل واحدة على حدة ثم يطلب منه تصنيفها على النحو المذكور أعلاه.

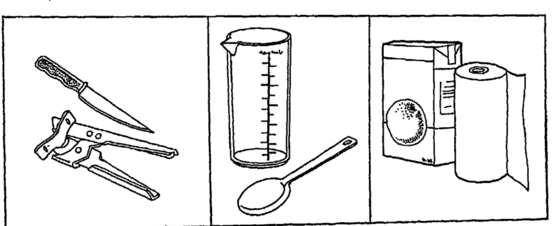


شكل (١ ـ ١٦) صورة تضم مجموعة من الخضار والفواكه

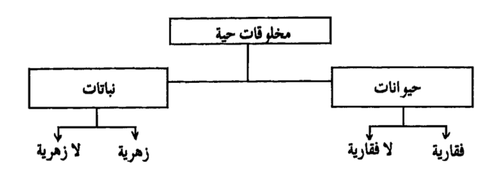
ملاحظة: قد تكون المجموعة مكونة من لونين أو عدة ألوان حسب عمر الأطفال
سؤال: أي نوع من نوعي التصنيف المذكور اعلاه اكثر فائدة؟

مثال ٣: يوجد في الشكل (١ ـ ١٧) ثلاث مجموعات من أواني المطبخ:
المجموعة الأولى تتكون من أواني معدنية.
المجموعة الثانية تتكون من أواني بلاستيكية.
المجموعة الثالثة تتكون من أوعية ورقية.

في أي مجموعة تضع كلا من الأوعية التالية:
وعاء حليب مبتسر، علبة لبن رائب، قنينة بيبسي.



شكل (١ ـ ١٧) ثلاث مجموعات من أواني المطبخ



شكل (١ ـ ١٨)

مثال ٤ : إن المخلوقات الحية كثيرة ومن الضروري تصنيفها إلى مجموعات حتى يسهل دراستها والتعامل معها. فيما يلي إحدى طرق التصنيف المتبعة:

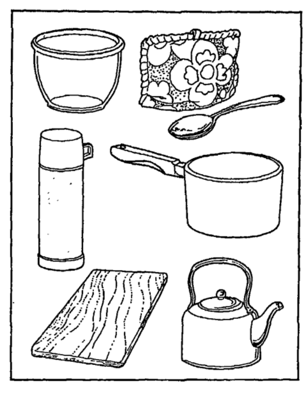
إن كل مجموعة من المجموعات المذكورة في التصنيف المبين في شكل (١ ـ ١٨) يمكن تقسيمها إلى مجموعات فرعية كثيرة. فمثلاً الحيوانات الفقارية يمكن تصنيفها إلى طيور وأسماك وحيوانات لبونة. .

وعندما تريد أن تصنف الأشياء ينبغي أن تحدد صفة المجموعة التي تريد أن تضع الأشياء فيها ثم تضع الأشياء المتشابهة في مجموعة واحدة.

تمرين ١ : صنف الأشياء المبينة في الشكل (١ ـ ١٨م) في مجموعتين: مجموعة الأجسام التي توصل الحرارة (الموصلات)، ومجموعة الأجسام التي لا توصل الحرارة (العازلات).

تمرين ٢ : حاول بدر الدين أن يصنف بعض أدوات المنزل إلى أدوات قاطعة أي تستخدم للقطع وأدوات رافعة أي تستخدم فيها الروافع ولكنه وجد أن بعض الأدوات يتوفر فيها الشرطان أي أنها قاطعة ورافعة معاً فوضعها في مجموعات خاصة وفيما يلي المجموعات الثلاث التي وجدها.

قاطعة	رافعة	قاطعة / رافعة
سكين	يد الباب	مقص الأظافر
شفرة حلاقة	يد حنفية الماء	مقص الورق
قشارة بطاطا	كسارة الجوز	مفتاح العلب



شكل (١ ـ ١٨)

سؤال ١ : ما رأيك في التصنيف الذي اتبعه بدر الدين؟

سؤال ٢ : في أي من المجموعات الثلاثة المذكورة أعلاه نضع كلًا من الأدوات التالية :
مقص القماش، مفتاح قنينة البيبسي ، مفتاح الباب ، الملقط.

تمرين ٣ : طلبت أم بدر الدين منه أن يشتري لها عدة أشياء من السوق وضعتها في القائمة التالية وسلمتها له . وجد بدر الدين أن من الأسهل عليه لأداء مهمته أن يصنف الأشياء الواردة في القائمة حسب المحل التجاري الذي يشتري منه على النحو التالي :

الجـزار

- لحمة خاروف
- لحمة عجل
- كفتة

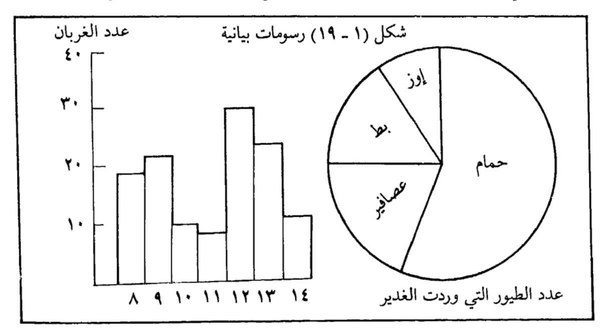
المطلوب منك مساعدة بدر الدين في تصنيف بقية مواد القائمة

قلم رصاص
دجاج
بامية
بصل
حليب
لحمة عجل
لبن رائب
كوسا
خيار
موز
علبة كبريت
أرز
لحمة خاروف
معكرونة
بقدونس
جوارب لإخوانه
ملابس داخلية له
دفتر رسم
مسطرة
تفاح

التسجيل

العلم صيد والكتابة قيد: حكمة قالها آباؤنا وأجدادنا من واقع خبرتهم الحياتية، فعندما تصطاد غزالاً فإنه يهرب منك إذا لم تقيّده وتربطه إلى مكان ثابت، وهكذا يمكن أن تنسى المعلومات ولكن التسجيل يحفظها من الضياع، ولتسجيل المشاهدات والملاحظات في أثناء عمليات البحث في العلوم التجريبية أهمية خاصة.

وهناك طرق عديدة لتسجيل الملاحظات منها كتابة ما تلاحظه يوماً بيوم أو ساعة بساعة في دفتر ملاحظات وقد نحتاج إلى تعداد حركات معينة فعند ملاحظة حياة حيوان ما قد تحصى عدد المرات التي تطعمه فيها يومياً أو عدد مرات مشاهدته في نشاط، قد تحتاج إلى تمثيل البيانات على شكل أشكال أو رسومات بيانية كما في الشكل (١ ـ ١٩) وقد تسجل أصوات الحيوان على أشرطة سمعية أو قد تصوره في أوضاع خاصة أو في أثناء قيامه بنشاط ما بصور فوتوغرافية أو قد تصوره على أشرطة فيديو وقد تعرض هذه الصور والرسومات على شكل كتاب أو قصة أو قد تعرضها على لوحات العرض. لقد شاهد بدر الدين عدداً من الحيوانات وسجل ملاحظاته على النحو المبين في الشكل (١ ـ ١٩) حيث يبين الرسم الدائري أعداد الطيور التي وردت الغدير طيلة اليوم. ويبين الرسم البياني عدد الغربان التي شاهدها في كل ساعة من الساعة الثامنة صباحاً حتى الساعة الثانية بعد الظهر.



شكل (١ ـ ١٩) رسومات بيانية

ولكن عليك اختيار طريقة تسجيل المشاهدات والملاحظات كما أن عليك اختيار الأداة المناسبة للتسجيل، وإذا لم تتأكد من الطريقة المناسبة والأداة المناسبة ناقش ذلك مع معلمك أو مع من لهم خبرة في ذلك.

أنشطة يمكن اجرائها من قبل الطلاب:

تمرين ١: لقد راقب بدر الدين عش حمامة طيلة يوم كامل منذ الصباح ويبين الجدول أدناه الأشياء التي ركز مراقبته عليها وطريقة التسجيل التي اتبعها في تدوين مشاهداته.

المشـــاهدات	طريقة التسجيل
العش والفراخ	قائمة
دخول الطائر إلى العش وخروجه منه	الرسم
سلوك الفراخ	كتابة وصف لمشاهداته
إحضار الطعام من قبل الوالدين وإطعام الفراخ	جدول زمني ورسم بياني

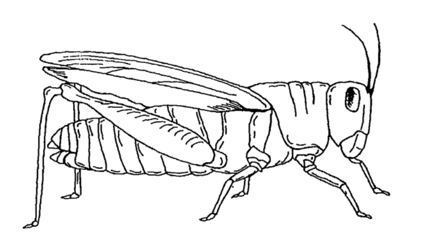
الجدول (١ ـ ١)

ما رأيك في الطرق التي استخدمها بدر الدين لتسجيل مشاهداته؟ هل يمكن استخدام طرق أكثر فاعلية أو أكثر دقة؟

هل هناك أمور أخرى ينبغي أن يركز عليها في مراقبته؟

أذكرها إن وجدت؟

تمرين ٢: في الشكل (١ ـ ٢٠) صورة جندب وهو من المخلوقات الموجودة في بلادنا بكثرة. صف الجندب وصفاً دقيقاً وكأنك تصفه لرجل أعمى. أكتب وصفك المفصل على الورق.



شكل (١ ـ ٢٠) جندب

تمرين ٣: لاحظ لون شعر طلاب صفك. كم عدد الألوان التي لاحظتها؟ ما اسم كل لون؟ ما هو أكثر الألوان شيوعاً؟ ما هي الطريقة المناسبة لتدوين مشاهداتك؟

تمرين ٤ : راقب أداة بسيطة مثل براية قلم رصاص أو سحاب بنطلون أو مفتاح علب. حدد الطريقة المناسبة لتسجيل كيفية عمل الأداة.

التفســير

لقد تعلمنا كيف نسجل البيانات على شكل معلومات أو جداول أو رسومات أو أشكال أشرطة صوتية أو مرئية.

إن عملية التفسير هي التي تمكنك من قراءة الأشكال والرسومات والجداول وتساعدك في الحصول على أكبر قدر ممكن من المعلومــات.

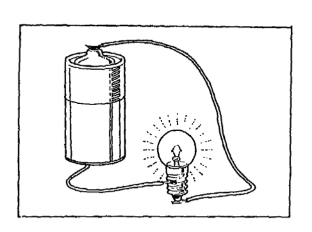
مثـال ١: فيمـا يلي معلومـات عن درجـة حرارة أمـاكن مختلفة من المدرسة قاسها بدر الدين في أوقات مختلفة وسجلها في الجدول (١ ـ ٢).

اسم الموقع	الساعة ٩ صباحا	الساعة ١٢ ظهرا	الساعة ٣ بعد الظهر
غرفة الصف	١٥°س	١٨°س	٢٠°س
قاعة الرياضة	١٤°س	١٥°س	١٦°س
المختبر	١٤°س	١٦°س	١٨°س
قاعة المحاضرات	١٤°س	٢١°س	٢٠°س

جدول (١ ـ ٢)

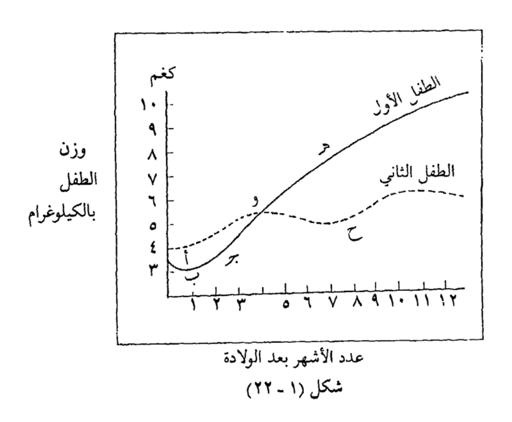
يعطيك هذا الجدول اثنا عشر معلومة عن درجات الحرارة في أوقات متفاوتة لأربعة أماكن في المدرسة. ماذا يخبرك الجدول عن درجة الحرارة في الساعة الثالثة بعد الظهر في كل من الأماكن الأربعة؟ كم تكون درجة الحرارة في قاعة المحاضرات ظهراً؟

مثـال ٢: وصـل بدر الـدين مصبـاحاً صغيراً ببطارية جافة كما هو مبين في الشكل (١ ـ ٢١). بيّن ما تفهمه من هذا الشكل. هل يمكنك توظيف الفكرة في الحياة العملية؟
ماذا يحدث لو عكسنا قطبي التوصيل بين المصباح والبطارية؟
ماذا يحدث لو غيرنا المصباح بمصباح أكبر؟
ماذا تلاحظ إذا استمر الوضع الحالي لمدة ساعة أو أكثر؟
هل هناك طريقة أفضل لوصل المصباح بالبطارية؟



شكل (١ - ٢١) بطارية ومصباح

مثال ٣: يبين الرسم البياني في الشكل (١ - ٢٢) تدرج ازدياد وزن طفلين في أثناء السنة الأولى من عمرهما.



شكل (١ - ٢٢)

يخبرك الرسم البياني لوزن الطفلين حسب العمر خلال السنة الأولى أشياء كثيرة. لنأخذ الخط البياني للطفل الأول وهو الخط المتصل. يمكننا التوصل إلى المعلومات التالية من خلال الرسم.

١ ـ لقد كان وزن الطفل الأول ٣,٥كغم عند الولادة (النقطة أ)
٢ ـ بعد أسبوعين نقص وزنه إلى ٣كغم (النقطة ب)
٣ ـ وقد استعاد الطفل وزنه السابق بعد شهرين من الولادة (النقطة جـ).
٤ ـ بلغ وزنه ٩كغم عندما أصبح عمره عاماً كاملاً (النقطة د)
٥ ـ كان نموه سريعاً بين الشهرين الثاني والسادس (بين النقطتين جـ، هـ).

إن الأشكال والخرائط والرسومات تخبرك الكثير من المعلومات ولكن ينبغي أن تتعلم كيف تقرأها وكيف تستخلص منها المعلومات. إن هذه العملية تسمى (التفسير).
سنعطيك تمارين فيما يلي حاول أن تفسرها بنفسك.

تمرين ١ : ارجع إلى الرسم البياني الذي يمثل تطور وزن الطفلين في عامهما الأول. وأجب عن الأسئلة التالية:

١ ـ كم كان وزن الطفل الثاني عند الولادة؟
٢ ـ كم كان وزن الطفل الثاني بعد ١٢ شهرا من الولادة؟
٣ ـ ماذا حدث لوزن الطفل الثاني بين النقطتين و، ح؟
٤ ـ كم كان عمر الطفلين عندما كان وزناهما متساويين؟
٥ ـ ماذا حصل لوزن الطفل الثاني بين سن ٤ أشهر وسن ٧ أشهر؟

تمرين ٢ : إحدى العبارات التالية عبارة خاطئة. عينها؟
١ ـ بعد الشهر الأول كان الطفل الثاني أثقل من الطفل الأول.
٢ ـ كان نمو الطفل الثاني أسرع من نمو الطفل الأول بعد عمر الشهرين.
٣ ـ بدأ الطفل الثاني يفقد من وزنه بعد الشهر الرابع.
٤ ـ كان الطفل الثاني أخف من الطفل الأول بمقدار ٣كغم عند الشهر التاسع.

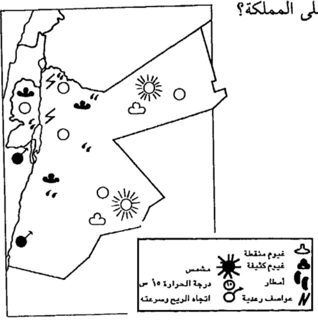
التحليــــل

لقـد تعلمت كيف تقـرأ الأشكـال والـرسـومـات والجداول وكيف تحصل منها على معلومـات. وسوف نتعلم في هذه الفقرة كيف تحلل المعلومات. وهذا يعني أنك سوف تدرس المعلومات كي تستخلص منها أجوبة عن أسئلتك.

مثال ١ : لنعد إلى الجدول السابق الذي يبين درجات الحرارة في أماكن مختلفة من المدرسة في أوقات مختلفة. ولنفرض أنه طلب منك الاجابة عن الأسئلة التالية:

هل تزداد درجة الحرارة في غرفة الصف باضطراد أثناء النهار؟
هل تزداد درجة الحرارة في قاعة المحاضرات ازدياداً مستمراً أثناء النهار؟
هل هناك اختلاف في تغيير درجة الحرارة في أثناء النهار في كل من المختبر وقاعة الرياضة؟

مثال ٢ : في الشكل المجاور خارطة جوية للمملكة الأردنية الهاشمية. استفد من مفتاح الخارطة المجاور لتجب عن الأسئلة التالية:
في أي المناطق يكون الجو صحواً؟ ما نمط الجو السائد في المناطق الشرقية؟
ما اتجاه الرياح التي تهب على المملكة؟



شكل (١ ـ ٢٣)

مثال ٣: بدر الـدين مولع بصيد العصافير باستخدام قضبان الدبق من بستانهم في الصيف وحتى يتعرف إلى أحسن الأوقات للصيد يحتفظ بدفتر ملاحظات يسجل ما يحصل عليه في كل رحلة صيد. وفي ما يلي صفحة عن دفتر ملاحظاته اليومية يلخص فيها حصيلة جيدة خلال شهر حزيران.

جدول (١ - ٣)

التاريخ	عدد العصافير التي اصطادها		
	في الصباح	وقت الظهيرة	بعد العصر
٩١/٦/٧	-	-	-
٩١/٦/١٢	-	٢	١
٩١/٦/١٤	١	-	٣
٩١/٦/٢٠	-	١	-
٩١/٦/٢٥	-	١	٢
٩١/٦/٢٧	١	-	٣

يخبرنا الجدول الذي أعده بدر الدين أنه لم يصطد شيئاً في رحلة الصيد الأولى بينما اصطاد ٣ عصافير في رحلته الثانية وأربعة عصافير في رحلته الثالثة كان ثلاثة منها بعد الظهر وهكذا..

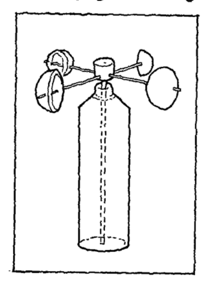
من قراءتك للجدول ما هو الوقت الذي تنصح فيه بدر الدين بالصيد؟

لاحظ أن مجمـوع ما اصـطاده بعد العصر كان ٩ عصافير وأنه اصطاد عصافير وقت الظهيرة ولم يصطد إلا عصفورين في الصباح. بناء على هذه المعلومات فإن أفضل الأوقات لصيد العصافير هو بعد العصر وأقلها صيداً هو الصباح.

إن التحليل يعني أنك تدرس المعلومات وفي ذهنك سؤال تريد الاجابة عنه.

تمرين ١ : أراد بدر الدين أن يصنع جهازاً يقيس به سرعة الرياح فأحضر زجاجة صابون جلي فارغة وثلاث إبر خياطة من النوع الطويل وكرتي تنس وفلينة وركبها معاً بالطريقة المبينة في الشكل المجاور.
صف كيف يمكن أن يعمل هذا الجهاز.

ما رأيك في هذا الجهاز؟ هل كان بدر الدين موفقاً فيما عمله؟



شكل (١ ـ ٢٤)

تمرين ٢ : عندما أخذ بدر الدين جهازه المبين في الشكل (١ ـ ٢٤) وخرج به في يوم تهب فيه الرياح، وجد أن الجهاز لا يعمل.

تمرين ٣: ابحث مع زملائك عن طريقة لتركيب الجهاز واصلاحه حتى يعمل بكيفية مناسبة. استعن بالمعلم وبالرجوع إلى المكتبة.

تمرين ٤ : أراد بدر الدين أن يعرف فيما إذا كان أكل الحلوى يؤدي إلى تسوس الأسنان فعلاً. فوجه سؤالاً إلى طلاب صفه عن عدد المرات التي يأكلون فيها الحلوى. فوجد أن ٢٠ طالباً يأكلون الحلوى كل يوم مرة. ووجد ٢٠ طالباً يأكلون الحلوى مرة واحدة في الأسبوع. ثم سألهم عن عدد المرات التي راجعوا فيها طبيب الأسنان لحشو أسنانهم وحسب المعدل لكل مجموعة فكانت كما هو مبين في الجدول أدناه.

	أكل الحلوى مرة يومياً	أكل الحلوى مرة في الأسبوع
معدل مراجعة الطبيب لحشو الأسنان	٦	٢

جدول (١ ـ ٤)

من قراءتـك للنتائج المبينة في الجدول السابق، هل تعتقد أن أكل الحلوى يسبب تسوس الأسنان؟

هل هناك أسئلة أخرى كان ينبغي أن يسألها بدر الدين للطلاب؟

الاستنتاج Concluding

لقد لاحظت من عملية التحليل في الفصل السابق أنك تصل إلى معلومات لم تكن تعرفها من قبل.

لقد توصلت إلى المعلومة من خلال عملية الاستنتاج وتسمى المعلومة المستخلصة من البيانات بعد تحليلها استنتاجاً.

مثال ١ : لقد توصلت من تحليل جدول الصيد الذي وجدته في دفتر الملاحظات اليومية إن أفضـل وقت لصيد العصافير في الصيف هو بعد العصر إن هذه العبارة استنتجت من تحليل المعلومـات الموجودة في الجدول. كما سبق أن استنتجنا من جدول درجة حرارة الأماكن المختلفة في المدرسة في أوقات مختلفة أن درجة حرارة غرفة الصف تزداد خلال النهار.

مثـال ٢ : يبين الشكل (١ ـ ٢٥) مجموعة من المخلوقات التي تعيش في بحيرة أو حواليها وتبين الأسهم على الشكل أن بعض الحيوانات تتغذى على الأخرى، وعلى سبيل المثال فإن الطيور والسمك والضفادع تتغذى على الذباب.

ويمكنك استخلاص نتائج كثيرة من هذا الشكل على سبيل المثال افرض أن الضفادع قد انقرضت جميعها حلل الصورة واستخلص النتائج المترتبة على انقراض الضفادع.

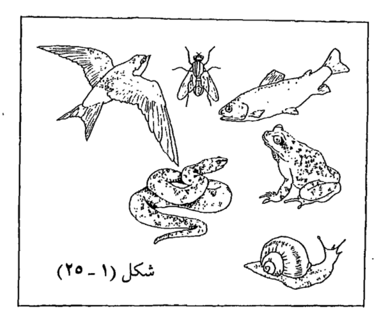
إن انقراض الضفادع يعني أن الأفاعي قد فقدت مصدراً من مصادر غذائها. وبالتالي فستجـد نفسهـا مضـطرة لأكـل المـزيد من الخنافس. ويترتب على ذلك نقص في عدد الخنـافس في المنـطقـة. لذا فإن إحـدى الاستنتـاجات المستخلصة من ذلك. أن عدد الخنافس سيكون قليلاً.

والاستنتاج الثاني ان عدد الذباب سوف يزداد لأن الضفادع التي كانت تتغذى عليه قد انقرضت. وكذلك سوف يزداد عدد الحلزونات. وثمة استنتاجاً آخر يمكن استخلاصه من الشكل بغض النظر عن انقراض الضفادع وهي أن الأفعى تقع في قمة الهرم الغذائي حيث لا يوجد من يتغذى عليها وهي تتغذى على من دونها.

اربط ما تعلمته من هذا المثال بمفهوم التوازن البيئي وبمجالات حماية البيئة.

لقد تعلمت في الفصول الثلاثة الأخيرة كيف نتعامل مع المعلومات حيث تعلمت:

١ ـ قراءة الجداول والأشكال والرسومات لتحصل على المعلومات منها (التفسير).
٢ ـ دراسة المعلومات بغرض الاجابة عن أسئلة محددة (التحليل).
٣ ـ استخلاص النتائج عند تحليل المعلومات (الاستنتاج).



شكل (١ ـ ٢٥)

في الغالب أنك عندما تقرأ المعلومات أو تدرسها فإنك تقوم بعمليات التفسير والتحليل والاستنتاج في آن واحد.

تمرين ١:

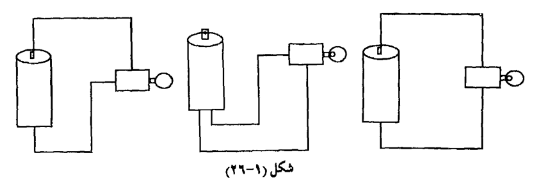
أنظر إلى الشكل السابق لسلسلة الغذاء واجب عن الأسئلة التالية:

١ ـ رأينا أن الأفعى تقع في قمة الهرم الغذائي. هل هناك حيوانات أخرى تقع في قمة الهرم؟ ما هي؟

٢ ـ ماذا يمكن أن يحدث إذا انقرضت الحلزونات من المنطقة؟

تمرين ٢ :

في الشكل (١ ـ ٢٦) يوجد بطارية جافة ومصباح كهربائي صغير متصل مع البطارية بثلاثة طرق مختلفة. أكتب النتائج التي يمكن أن تستخلصها من الشكل.



شكل (١-٢٦)

تمرين ٣:

يبين الجدول (١ ـ ٥) بعض أنواع الأقمشة والطقس التي تصلح له. بالاستفادة من هذا الجدول اختر نوع الملابس من القائمة ب التي تناسب الطقس في القائمة أ.

	ماطر	بارد	غائم مع رذاذ	رياح
صوف		*		
نايلون			*	*
دونيم				*
قطن	*		*	*
نصف صوفي		*		*

القائمة أ	القائمة ب
١ ـ الطقس بارد جداً وجاف مع رياح	١ ـ سترة من صوف وجاكيت قطني
٢ ـ الطقس صحو ومعتدل	٢ ـ سترة من صوف
٣ ـ رطب مع رياح والطقس بارد	٣ ـ معطف نايلون
٤ ـ معتدل مع رذاذ	٤ ـ جاكيت دونيم
٥ ـ دافىء وجاف	٥ ـ ملابس قطنية

جدول (١ ـ ٥)

التوقع (التنبؤ) Predicting

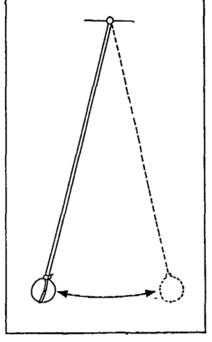
عندما تحاول الإجابة عن أسئلة مثل ماذا يحدث إذا. . . ؟ هذه الأسئلة التي تسأل عن حدوث شيء في المستقبل فإنك تحاول أن تحزر ما سيحدث أو تتوقع حدوث شيء ما انطلاقاً من معلومات سابقة تعرفها إن التوقع المعقول المبني على معلومات سابقة يسمى تنبؤاً علمياً أو توقعاً علمياً.

مثال ١ : إذا سألك شخص ما هل ستمطر اليوم؟

ربما تجيب دون تفكير متأن. إن إجابتك السريعة لا تعد تنبؤاً علمياً. ولكن إذا أردت ان تكون اجابتك توقعاً علمياً لا بد ان تنظر إلى عدة معلومات مثل درجة حرارة الجو، ودرجة الرطوبة النسبية، واتجاه الرياح، والضغط الجوي والغيوم، ثم إنك بحاجة للنظر إلى الخارطة الجوية. كل هذه المعلومات ضرورية إذا ما أردت أن يكون توقعك للمطر أو عدمه توقعاً علمياً. ناقش الأمور التي يمكن التنبؤ منها بسقوط المطر مع معلمك وزملائك.

مثال ٢ : لقد صنع بدر الدين نموذجاً لبندول بسيط (خطار) من خيط وحجر، كما في الشكل (١ ـ ٢٧). ولقد تبيّن له أن مدة الذبذبة أو الاهتزازة الكاملة للخطار تزداد إذا زاد طول خيط التعليق. والجدول التالي يبين ذلك.

طول البندول	زمن ١٠ ذبذبات
١٥ سم	٨ ثواني
٢٥ سم	١٠ ثواني
٤٠ سم	١٣ ثانية
٦٠ سم	١٧ ثانية



شكل (١ ـ ٢٧)

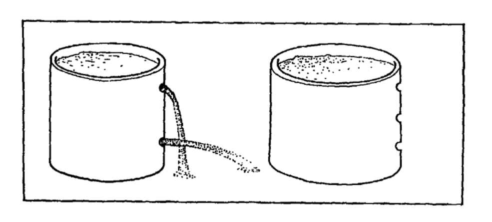
ماذا يحدث لو أصبح طول الخيط ١٠ سم فقط؟ لقد تنبأ بدر الدين أنه إذا قصر طول الخيط إلى ١٠سم فإن زمن ١٠ ذبذبات سوف ينقص إلى ٧ ثواني . ولكنه أراد أن يعرف أيضاً ماذا يحدث لزمن الذبذبة إذا زاد وزن الحجر. ولكنه لم يستطع ان يتنبأ ذلك من الجدول. وأدرك أنه لا بد من إجراء تجربة أخرى باستخدام أحجار مختلفة الوزن.

تمرين ١ :

لقد ثقب بدر الدين علبة معدنية من أسفلها ومن اعلاها ثم ملأها بالماء وبين الشكل (١ ـ ٢٨) ما لاحظه عند اندفاع الماء من الثقبين.

تم ثقب العلبة ثقباً ثالثاً بين الثقبين الأولين كما في الشكل ب.

كيف سيندفع الماء من الثقوب الثلاثة؟ أرسم شكلاً بين ذلك؟

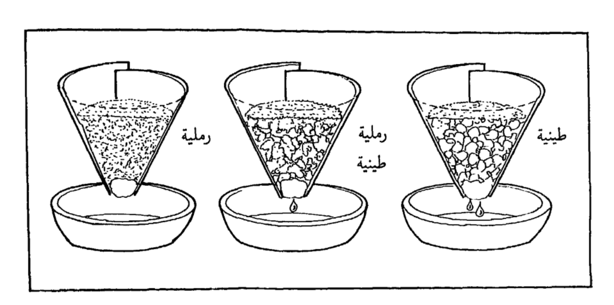


شكل (١ ـ ٢٨)

تمرين ٢ :

أراد بدر الدين أن يتعرف إلى سرعة نفاذ الماء من أنواع مختلفة من التربة هي التربة. الرملية والتربة الرملية الطينية والتربة الطينية.

صنع ثلاثة أقماع متشابهة من الورق وسدها من الأسفل بقطعة من القطن. ثم وضع كمية من التربة في القمع، ثم سكب كمية متساوية من الماء في أعلى القمع على التربة.



بدأ تسرب الماء بعد ٥ دقائق	بدأ تسرب الماء بعد ٣٠ ثانية	نفذ الماء مباشرة

شكل (١ - ٢٩)

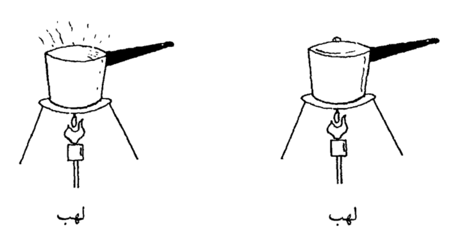
ثم قاس الزمن اللازم حتى يصل الماء إلى أسفل القمع ويبدأ بالتنقيط في الحوض. وقد دون النتائج كما هي في شكل (١ - ٢٩).

ماذا سيحدث إذا أضاف كمية أخرى من الماء على كل قمع؟

اقتراح تعليلات Suggesting explanations

إن اقتراح تعليل أو تفسير حول كيفية حدوث شيء ما أو عن سبب حدوثه يعد جزءاً هاماً من العلوم. في بعض الحالات نجد أن شرح أسباب حدوث شيء ما أمر سهل وفي بعض الحالات يكون الأمر صعباً.

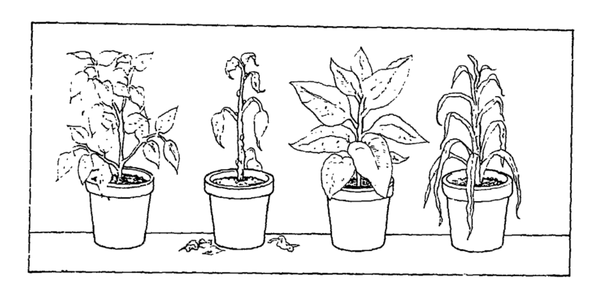
مثال ١ : ينضج الطعام بسرعة أكثر عندما يطبخ في إناء مغطى مما لو كان الاناء مكشوفاً. لماذا؟



شكل (١ ـ ٣٠)

من السهولة بمكان معرفة أن الغطاء يمنع مقداراً من الحرارة من التسرب إلى خارج الاناء الأمر الذي يرفع من درجة حرارة الطعام ويساعد على انضاجه.

مثال ٢ : في الشكل (١ ـ ٣١) مجموعة من النباتات موضوعة على شرفة المنزل. نلاحظ أن بعض هذه النباتات في حالة اصفرار وموت وبعضها يانع ونام. لماذا؟



شكل (١ ـ ٣١)

هنـالك عدة تفسيرات محتملة: مثل زيادة تعرضها لحرارة الشمس أو زيادة الماء أو نقص في المواد الغذائية في التربة أو إصابتها ببعض الأمراض وقد يكون بسبب الجفاف.

أي هذه التعليلات صحيح وأيها خطأ؟ من الصعب القطع بذلك. إن الأمر يحتاج إلى مزيد من البحث والتمحيص واجراء التجارب والمشاهدات ودراسة أوضاع النبات ونوعه من حيث المناخ المناسب له والتربة المناسبة وهكذا. .

إن اقتراح التعليلات خطوة أولى لاجراء مزيد من البحث لمعرفة أسباب حدوث الظاهرة.

تمرين ١ :

في تجربة التربة السابقة اشرح الأسباب التي أدت إلى اختلاف سرعة تسرب الماء في أنواع التربة الثلاثة.

تمرين ٢ :

لقد حاول بدر الدين أن يعرف عدد المسامير التي تكفي لاغراق غطاة قنينة طافية على سطح الماء. وقد كرر التجربة خمس مرات فكانت النتائج كما هي مبينة في الجدول التالي:

التجربة	الأولى	الثانية	الثالثة	الرابعة
عدد المسامير الكافية لاغراق الغطاة	٦	٣	٥	٧

شكل (١ ـ ٣٢)

أذكر ثلاثة أسباب تفسر الاختلاف في عدد المسامير الكافية لإغراق الغطاة في كل مرة.

توظيف المعلومات في الحياة العملية Applying Ideas

يتم اكتشـاف الأفكـار والمبادىء الجديدة في العلوم عن طريق اجراء التجارب. ثم تستخـدم المبادىء والأفكار الجديدة المكتشفة في تحسين ممارساتنا وأعمالنا اليومية عن طريق إيجاد طرق لتطبيقها في الحياة. وكمثال على ذلك نأخذ اكتشاف الظاهرة الكهربائية لقـد كان هذا العمـل كشفـاً علمياً. قام بعده العلماء بتوظيف هذا الاكتشاف في صناعة البطاريات الجافة والسائلة ثم بحثوا عن طرق للاستفادة من الكهرباء فوظفوها في الانارة حيث صنعوا المصابيح الكهربائية ثم المحركات الكهربائية والمولدات والمحولات والأجهزة الكهربائية المختلفة التي نستعملها في حياتنا اليومية والتي سهلت كثيراً من مصاعب الحياة.

والمطوب منك أن توظف ما تتعلمه من علم في الحياة بالطريقة نفسها.

مثال ١ : لقد وجدنا نتيجة اختبار سرعة تسرب الماء من أنواع التربة المختلفة الذي سبق أن مر معنا أن الماء يتسرب بسرعة مختلفة من أنواع التربة المختلفة.

نوع التربة	سرعة تسرب الماء
رملية	يتسرب الماء بسرعة عالية
رملية طينية	متوسط السرعة
طينية	بطيء التسرب

كيف تستخدم هذه المعلومة؟

إذا نظمت قائمة بالأماكن التي يعد فيها تسرب الماء (رشح الماء) أمراً هاماً تجد ان بعض الأماكن تحتاج إلى أن يكون التسرب سريعاً وبعضها يحتاج إلى أن يكون التسرب بطيئاً.

إسم المكـان	سرعة التسرب
ملاعب الرياضة	عالية
البستان	متوسطة
قوارير الزريعة	متوسطة ـ بطيئة
حوض الأسماك	بطيئة جداً

ما نوع التربة التي ينبغي أن تستعملها لزراعة بعض البذور في قوار زراعة في غرفة الصف؟

عندما تجيب عن هذا السؤال فأنت توظف أو تطبق المعلومات التي حصلت عليها من التجربة حول سرعة تسرب الماء في التربة في قضية واقعية تهم الحياة اليومية.

ويمكنك أن تجرب التربة المتوافرة في حديقة المدرسة أو حديقة المنزل لتتأكد من صلاحيتها للاستعمال في قوار الزراعة.

مثال ٢ : لقد تعلمت أن بعض المواد تنقل الحرارة وتسمى موصلات وبعضها لا تسمح بانتقال الحرارة خلالها وتسمى عازلات. ان هذه المعلومة يمكن ان توظف في كثير من أمور الحياة. وعلى سبيل المثال إذا سكبت شاي ساخن في قنينة بلاستيك مثل قنينة الحليب. فكيف تحفظ الشاي ساخناً لتشربه فيما بعد؟

بالاستفادة من المعلومة السابقة يمكن البحث عن مواد عازلة لتلف بها القنينة حتى تمنع تسرب الحرارة منها.

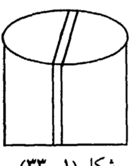
إن ثرموس الشاي المعروف ليس إلا زجاجة معزولة بمادة البوليثلين بحيث تمنع هذه المادة العازلة تسرب الحرارة من الزجاجة أو إليها، فتحتفظ الأشياء التي توضع فيها بحرارتها ان كانت ساخنة تبقى ساخنة وان كانت باردة تبقى باردة.

مثال ٣: عندما تشد قطعة مطاط ثم تتركها فانها ترجع إلى وضعها السابق. إن هذه المعلومة البسيطة تستخدم في كثير من الآلات والأجهزة التي نستخدمها في حياتنا اليومية.

إبحث عن أمثلة سن الأجهزة والأدوات المتوفرة في بيئتك التي تطبق المبدأ السابق.

تمرين ١ :

عندما تشد حلقة مطاط (مغيطة) حول صفيحة فارغة، كما في الشكل (١ ـ ٣٣) ونضرب المطاطة نلاحظ خروج نغمة موسيقية منها وإذا شددتها أكثر ترتفع درجة النغمة.



شكل (١ ـ ٣٣)

أكتب قائمة تضم الآلات الموسيقية التي تستخدم هذه الفكرة.

تمرين ٢ :

عندما يسخن السائل فإنه يتمدد ويزداد حجمه وإذا برد فإنه يتقلص ويعود إلى حجمه السابق.

أي من الأدوات التالية يعمل على هذا المبدأ؟



ترموس ميزان ماء ميزان حرارة

شكل (١ ـ ٣٤)

تمرين ٣ :

بين كيف يمكن أن تستخدم الأفكار والمبادىء التالية في حياتك العملية :

١ ـ إذا وضع جسم أمام مصدر ضوئي يتكون له ظل.

٢ ـ إذا سخن الماء إلى درجة الغليان يتحول إلى بخار بسرعة.

٣ ـ الأجسام السوداء تسخن في الشمس أكثر من الأجسام البيضاء.

٤ ـ معظم أنواع البكتيريا لا تعيش بدون ماء وهواء.

٥ ـ تنتقل الكهرباء خلال المعادن ولا تنتقل خلال البلاستيك.

كيف تكون عملياً؟ Being Practical التفكير الواقعي

إن الانسان العملي هو الذي يباشر بالعمل ولا يجلس ويستمع فقط. لأنك تتعلم أكثر إذا شاهدت الأشياء التي تعلمتها أو عملتها أو اختبرتها.

مثال ١ : هناك عدة أنواع من الغيوم، الغيوم البيضاء والغيوم الداكنة والغيوم المرتفعة. .

ما نوع الطقس الذي تتوقعه من كل نوع من الغيوم؟

يمكنك أن تجيب عن هذا السؤال بطرق مختلفة منها :

١ ـ تسأل المعلم أو أي إنسان آخر مختص في الأرصاد الجوية.

٢ ـ تراجع المكتبة وتقرأ عن أنواع الغيوم.

٣ ـ تراقب الغيوم لعدة أيام وتحتفظ بسجل تكتب فيه ملاحظاتك عن نوع الغيوم ونوع الطقس والحالة الجوية المصاحبة لها.

إن أكثر طريقة عملية هي الطريقة الثالثة لأنك تحصل على الجواب من خلال مشاهداتك وعملك الخاص.

أما الطريقة الثانية فتأتي في المرتبة العملية الثانية لأنك قمت بعمل ما للبحث عن الجواب، حيث بحثت عن المراجع العملية المناسبة وقرأت عن الغيوم وأنواعها وأثرها في الطقس.

أما الطريقة الأولى فهي أبسط الطرق وأسهلها ولكنك تنسى الجواب بسرعة.

تمرين ١ :

صف طريقة عملية للإجابة عن كل من الأسئلة التالية:

١ ـ كيف يعمل معجون الأسنان في تنظيف أسنانك؟

٢ ـ ما أفضل الطرق لازالة بقع الزيوت عن الملابس؟

٣ ـ هل يلصق الشريط اللاصق تحت الماء؟

تمرين ٢ :

هناك عدة طرق لتوليد النار دون استخدام علبة الكبريت أو القداحة. من هذه الطرق استخدام عدسة محدبة أو استخدام قطعتي خشب.

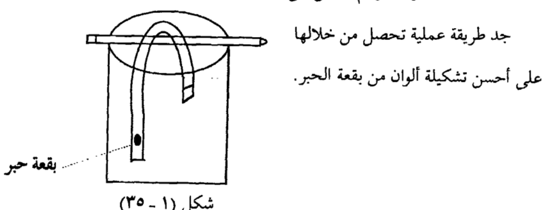
جرب إحدى هذه الطرق واكتب القوانين والشروط التي ينبغي مراعاتها حتى تجعلها تعمل بكفاءة.

تمرين ٣ :

ضع نقطة حبر على شريط ورقي وعلقه فوق قلم رصاص ليتدلى في كأس به ماء بحيث يلامس الشريط الماء دون أن تصل بقعة الحبر إلى سطح الماء كما في الشكل (١ ـ ٣٥).

تلاحظ أن الحبر ينتشر ثم يتحلل إلى عدة ألوان.

جد طريقة عملية تحصل من خلالها على أحسن تشكيلة ألوان من بقعة الحبر.



شكل (١ ـ ٣٥)

تمرين ٤ :

ماذا يحدث لو استخدمت سائلاً آخر غير الماء؟

تمرين ٥ :

ماذا يحدث لو مزجت الحبر بقطرات من عصير الليمون؟

ما الألوان التي تحصل عليها؟

كيف تنمي مهارة حب الاستطلاع؟ Being Curious

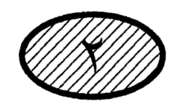
إن حب الاستطلاع يساعدك في تعلم العلوم، فحب الاستطلاع هو الذي يجعلك تثير الاسئلة، وهو الذي يجعلك تلاحظ الأحداث بدقة. وعندما تهتم بمراقبة أمر ما فإنك تتعلم عنه أكثر وتتذكر ما تتعلمه. وفي ما يلي بعض الأنشطة التي تنمي فيك حب الاستطلاع ويمكن القيام بهذه الأنشطة في مجموعات.

نشاط ١ : خذ كيس بلاستيك أسود وضع في داخله جسم ثم أغلقه. اطلب من زميلك أن يدخل يده ويتحسس الجسم ويحزر ما هو دون أن يشمه أو ينظر إليه أو يهزه. جرِّب ذلك أنت وزملائك حتى تعرف الجسم.

نشاط ٢ : في اللعبة التالية تستخدم حاسة السمع بدلاً من حاسة اللمس في اللعبة السابقة. خذ علبة معدنية وضع فيها جسم وأغلقها عليه. أُطلب من زميلك أن يعرف ما في العلبة دون أن يفتحها. يمكن أن يهز العلبة أو يدحرجها أو أن يستخدم أي طريقة لتحريكها.

نشاط ٣: خذ عدسة مكبرة ويفضل أن تكون قوتها التكبيرية أكبر ما يمكن. انظر من خلالها إلى أشياء مختلفة مثلاً نقط بقلم رصاص أو حبر أو على اظفرك أو على جلدك أو. . . . سجل مشاهداتك؟

أكتب الأسئلة التي تتولد عندك بعد مشاهداتك.



الوحدة الثانية

تسريع نمو التفكير العلمي

الفصل الأول : تدريس العلوم من أجل مسارعة التفكير العلمي

الفصل الثاني : تشجيع التعليم الذاتي

الفصل الثالث : تدريس العلوم لتطوير عمليات التفكير المجرد

الفصل الأول

تدريس العلوم م أجل مسارعة نمو مهارات التفكير العلمي

لقد صمم برنامج لتسريع نمو مهارات التفكير العلمي وجرب في ثمانية مدارس شاملة اختيرت بطريقة عشوائية في بريطانيا وقد أشرف على هذا المشروع التجريبي الذي استمر العمل فيه قرابة عشر سنوات كل من فيليب ايدي Philip Adey ومايكل شاير Michel Shayer . ويقضي هذا المشروع أن تتعرض المجموعة التجريبية إلى طريقة التدريس الجديدة مدة سنتين بين سن ١١ ـ ١٤ سنة، وقد دلت نتائج التجربة أن المجموعة التجريبية حصلت على نتائج أفضل من المجموعة الضابطة في امتحان شهادة الدراسة الثانوية العامة الذي يعقد في نهاية المرحلة الثانوية أي بعد سنتين أو ثلاث سنوات من التعرض لطريقة التدريس الجديدة. ويبين الجدول أدناه نتائج المجموعتين التجريبية والضابطة للبنين والبنات لعامي ١٩٩٠، ١٩٨٩ في كل من العلوم والرياضيات واللغة الانجليزية[1]

	بنين ١٩٨٩		بنات ١٩٩٠	
	التجريبية	الضابطة	التجريبية	الضابطة
العلوم	٤١,٧٪	١٢,٨٪	٥٠,٠٪	٣٣,٣٪
الرياضيات	٤٩,١٪	١٦,٤٪	٥٥,١٦٪	٤٢,٤٢٪
اللغة الانجليزية	٤٤,٦٪	٦١,١٪	٨٥,١٨٪	٥٨,٦٪

جدول (٢ ـ ١) يبين النسبة المئوية للطلبة الذين حصلوا على تقدير (ج) فما فوق في امتحان الثانوية العامة البريطانية.

---

(١) The Daily Telegragh, No. 42261, May 9, 1991, London & Manchester. by Ed. John Clare.

ومن الجدير بالذكر ان هذه النتائج لم تنتج عن إعطاء المجموعة التجريبية مادة علمية إضافية أو تعليمهم بواسطة معلمين متميزين فإن المعلم نفسه كان يدرس المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية. والعامل المتغير الوحيد الذي تعرضت له المجموعة التجريبية هو إضافة حصة مدتها ساعة ونصف مرة واحدة كل أسبوعين تتعرض فيها المجموعة إلى أنشطة علمية تهدف إلى تنشيط التفكير.

لقد بنى الباحثان مشروعهما التجريبي على نتائج الأبحاث التي نشرت في السبعينات حول تطوير عمليات التفكير العلمي عند الأطفال في بريطانيا التي دلت على أن واحداً من خمسة طلاب فقط في سن ١٤ سنة استطاع أن يطور مهارات العمليات العلمية اللازمة لاستيعاب منهاج العلوم في المرحلة الثانوية، وفي سن ١٦ سنة تصل النسبة إلى واحد من كل ثلاثة طلاب. وهنا تساءل الباحثان هل يمكن زيادة هذه النسبة أو بعبارة أخرى هل يمكن تسريع النمو في التفكير أو زيادة تسارع نمو المهارات الفكرية عند الأطفال؟

وقد استفاد الباحثان من نظرية بياجية المعروفة في تطور عمليات التفكير عند الأطفال التي تفيد بأن الأطفال يستخدمون عمليات التفكير المادي الحسي بين سن السابعة أو الثامنة إلى الثانية عشر وفي مكان ما بين سن الثاني عشر وسن الثامنة عشر يتمكن الأطفال من استخدام عمليات التفكير المجرد. لذا فإن الطلاب دون سن الثانية عشرة لا يستطيعون تفسير الظواهر ويستطيعون وصفها فقط والتعامل مع عدد محدود من المتغيرات. ولكن مجرد دخولهم في مرحلة التفكير المجرد فإنهم يتمكنون من التعامل مع المشكلات التي تشمل عدة متغيرات، كما يستطيعون تفسير الأصوات والظواهر. وحسب نظرية بياحية فان الطفل يمر بنقلة نوعية حادة نوعاً ما عندما ينتقل من مرحلة التفكير الحسي إلى مرحلة التفكير المجرد. ويمكن تشبيه ذلك بمبدل السرعة في السيارة. فإذا أردت أن تزيد من سرعة السيارة فإنك تنقل مبدل السرعة من الغيار الثالث إلى الغيار الرابع مثلاً. أما إذا بقيت على الغيار الثالث فإن السرعة لن تتجاوز حداً معيناً مهما زدت من الضغط على دعسة البنزين، لا تتجاوز ذلك الحد إلا إذا نقلت مبدل السرعة إلى الغيار الرابع.

والسؤال الذي طرحه الباحثان كيف يمكن نقل الطلبة من مرحلة التفكير الحسي إلى مرحلة التفكير المجرد في وقت مبكر؟ إذن كان هدف الباحثين أن يبينا للمعلمين أن بامكانهم مساعدة الطلبة في تخطي حاجز التفكير المجرد في وقت مبكر بدلاً من الانتظار حتى يصل

الطلبة إليه بأنفسهم في وقت أطول أي أن سن الدخول في مرحلة التفكير المجرد ليس سناً صعباً لا يمكن تغييره. وقد اختار الباحثان مادة العلوم حيث صمما (٣٠) نشاطاً يستدعي كل نشاط منها أن ينخرط الطلبة في حل عدد من المشكلات. ويقول الباحثان أنه يمكن استخدام أي مبحث دراسي آخر للقيام بالمهمة نفسها.

وقد اختار الباحثان عينة عشوائية من ١٨٠ طالباً من سن ١١ ـ ١٢ سنة في المجموعة التجريبية دون أن يعرف هؤلاء الطلبة أنهم سيكونون في وضع تنافسي مع مجموعة أخرى. حيث قام هؤلاء الطلبة بالأنشطة خلال سنتين. وقد أشرف على هذه الأنشطة ١١ معلماً دربوا خصيصاً على أسلوب لتنمية مهارات التفكير العقلي. وبعد انتهاء البرنامج بثلاث سنوات تقدم الطلبة إلى امتحان الثانوية العامة البريطانية كسائر الطلبة وقورنت نتائجهم بنتائج المجموعة الضابطة التي تتكون من ١٨٠ طالباً أيضاً من المدارس نفسها. وكانت النتائج كما هو مبين في الجدول (٢ ـ ١)، ومن الملاحظ أن التحسن لم يقتصر على العلوم بل تعداه إلى المباحث الأخرى مثل الرياضيات واللغة الانجليزية كما هو واضح من الجدول المذكور. وسوف نناقش فيما يلي مكونات الأنشطة الرئيسة ولكن الأهم من ذلك هو المعلم الذي سيقوم بتعليم هذه الأنشطة إذ لا بد أن يدرب على كيفية تنمية المهارات العقلية وكيفية تنفيذ هذه الأنشطة.

لقد أطلق الباحثان على المشروع اسم «تسريع النمو العقلي من خلال التربية العلمية» Cognitive Acceleration Through Seience Education (CASE). وقد بني المشروع على النموذج النفسي لبياجية الذي ينص على أن تغييراً نوعياً يحصل في البنية الفكرية للانسان في وقت ما بين سن ١٢ سنة وسن ١٨ سنة أو باصطلاح بياجية ينتقل الفرد من عمليات التفكير الحسي Concrete Operational الى عمليات التفكير المجرد Formal Operational. وقد يكون من المناسب أن نعطي فكرة موجزة عن عمليات التفكير الحسي والتفكير المجرد لكي توضح كيفية الربط بين أنشطة المشروع وبين النموذج.

يعتقد بعض التربويين خطأ أن عمليات التفكير الحسي مرتبطة ارتباطاً مباشراً بالأنشطة العملية والخبرات الحسية التي يمر بها الطالب. فعمليات التفكير الحسي عبارة عن عمليات فكرية يجريها الفرد بناء على ادراكه الشخصي لما حوله من ظواهر ومتغيرات وتأثيرات. وان الادراك الشخصي يمكن ان ينشأ عن الخبرات العملية التي يمر بها الفرد، ولكنه في الوقت

ذاته يمكن أن ينشأ عن القراءة والمطالعة والمشاهدة والاستماع إلى خبرات الآخرين. ومن الخصائص الهامة لعمليات التفكير الحسي أنها تلائم التعامل مع عدد محدود من المتغيرات وتمكن الطالب من وصف الأحداث فقط ولا تمكنه من تفسيرها أو تعليلها.

أما عمليات التفكير المجرد فإنها تسمح للفرد بالتعامل مع عدة متغيرات وتمكنه من تفسير الأحداث وتعليلها.

ولكن آلية تطور البنية العقلية للفرد وانتقاله من عمليات التفكير الحسي إلى عمليات التفكير المجرد غير معروفة بالضبط. بل إن بياجية نفسه لم يوضح ذلك. وقد اكتفى بياجية بوصف ذلك بدلالة التفاعل بين الفرد والبيئة المحيطة به. ومهما كان السبب فإن البنية العقلية للفرد تتأثر بالعوامل الوراثية وبعوامل التغذية وكذلك بالعوامل الطبيعية والبيئة المحيطة به. ولا شك أن المدرسة وأساليب التدريس تعد جزءاً من العوامل البيئية التي تؤثر في تطور البنية العقلية للفرد. ورغم انه لا يوجد دراسات معتمدة تحدد النسبة المئوية لأثر كل من العوامل السابقة على تطور البنية العقلية للفرد إلا أنه يمكن الافتراض ـ بقدر كبير من المعقولية ـ أن المدرسة وأساليب التدريس فيها لها دور هام في تطور البنية المعرفية للفرد. وعلى هذا الافتراض بني مشروع تسريع النمو المعرفي من خلال التربية العلمية المشهور بمشروع (كيس CASE).

ويتلخص الهدف النهائي للمشروع في تشجيع تطور التفكير من مرحلة العمليات المادية أو الحسية إلى مرحلة العمليات المجردة. الأمر الذي يعد أمراً هاماً بالنسبة لمعلمي العلوم. إذ أنه يصعب على الطالب استيعاب منهاج العلوم في المرحلة الثانوية ما لم يتمكن من الدخول في مرحلة العمليات الفكرية المجردة التي تتميز بالخصائص التالية:

- ضبط المتغيرات واستبعاد المتغيرات غير المرتبطة بالموضوع المعني.
- النسبة والتناسب.
- التوازن.
- الاحتمالات والعلاقات الارتباطية.
- استخدام النماذج المجردة للتفسير والتنبؤ.

ومن المعايير التي وضعها المنهاج الوطني في بريطانيا لاجتياز امتحان الثانوية العامة (GCSE) في العلوم تمكن الطالب من استخدام عمليات التفكير المجرد المذكورة آنفاً[١].

وتدل الدراسات المتوفرة في انجلترا وويلز على طلاب من سن ١٤ سنة ان ٢٨٪ منهم أظهروا القدرة على استخدام العمليات الفكرية المجردة[٢].

وهـذا يعني أن غالبية الـطلبة سوف يدخلون إلى المرحلة الثانوية وهم عاجزون عن استيعـاب منهـاج العلوم واجتياز امتحـان الثـانوية العامة في مادة العلوم. لقد كانت هذه المعلومـات حافـزاً للباحثين لكي يدرسوا امكانية رفع السوية الفكرية للطلبة قبل دخولهم المرحلة الثانوية ليتمكنوا من التهيؤ لدراسة منهاج العلوم. لذا فإن أنشطة المشروع مصممة لتحقيق هذه الغاية.

ويركز كل نشاط من أنشطة المشروع على أحدث خصائص عمليات التفكير المجرد في العلوم. ويبدأ عادة النشاط بخبرة عملية تتطلب عمليات التفكير المادي أو الحسي فقط، ويقصد من ذلك تمكين الطلبة من التعرف على المشكلة والمصطلحات المستخدمة فيها ضمن مستويات التفكير المألوفة لدى الطلبة؛ ثم يتعرض بعدها الطلبة إلى خبرات تستدعي مستـويات أعلى من التفكير؛ وبعـد أن يكـون الـطالب قد تعـرف على المشكلة وعلى المصطلحات المتضمنة فيها والمفاهيم العلمية ذات العلاقة يصبح في وضع يستدعي ان يكيف مستويات تفكيره ويرفعها إلى مستوى أعلى حتى يتمكن من التعامل مع المشكلة.

ويهدف كل نشاط من هذه الأنشطة إلى مساعدة الطلبة في تنمية بعض مهارات التفكير الـلازمة لاستيعاب منهاج العلوم في المرحلة الثانوية. أما المستوى العقلي الملائم لهذه الأنشطة فيعتمد على قدرات الطلبة، ويمكن القول بشكل عام أنها مناسبة للطلبة بين سن ١٢ ـ ١٥ سنة.

وتتكون المواد التعليمية للمشروع مما يلي:

---

(١) Adey, P. Shayer, M. & Yates, C, Thinking of Science Mricmillan, 1989 p. 1-20.

(٢) المرجع السابق نفسه صفحة ٢.

دليل المعلم، دليل قيم المختبر، حقيبة الطالب، ويتكون دليل المعلم من العناصر التالية:

١ ـ **المقدمة**: وتتضمن ما يلي: أهداف النشاط، وتوضيح النقاط الأساسية التي ينبغي التركيز عليها، وتزود المعلم بقائمة مختصرة بالمواد اللازمة لاجراء النشاط. أما التفصيلات فتترك لدليل قيم المختبر.

- أهداف النشاط بصياغة واضحة ومحددة.
- قائمة مختصرة بالمواد اللازمة، حيث تركت التفصيلات لدليل قيم المختبر.
- توضيح يبين النقاط الأساسية التي ينبغي التركيز عليها.
- اجراءات تنفيذ النشاط على شكل خطوات مختصرة تهدف لتذكير المعلم بما ينبغي عمله في أثناء الحصة.
- شرح مفصل لاجراءات تنفيذ النشاط وينبغي أن يدرسها المعلم قبل المشروع في الحصة.

٢ ـ **حقيبة الطالب** وتتكون من:

- صحيفة العمل ويمكن تصويرها على عدة نسخ ويستعملها الطالب لتدوين ملاحظاته ونتائج قياساته وتجاربه.
- بطاقة العمل وتعطي ارشادات لحل المشكلة ولا يدون عليها شيء بل ينبغي المحافظة عليها لاستعمالها مرة أخرى.
- بعض الشفافيات أو الشرائح أو الصور.

اسلوب التدريس: إن أسلوب التدريس في مشروع تسريع نمو التفكير العلمي يعد قضية أساسية ولا يمكن تحقيق الأهداف التعليمية المتوخاة منه دون تعلم أسلوب التدريس المناسب. لذلك فان المعلمين يحتاجون إلى تدريب خاص لادارة الأنشطة والخبرات العملية حيث يقوم الطلبة بالتجريب والمشاهدة وتدوين النتائج والملاحظات ويبحثون بأنفسهم للوصول إلى النتيجة النهائية للنشاط. ويجب أن لا يغيب عن ذهن المعلم وهو في حصة النشاط من ان الهدف الأساسي هو تنمية تفكير الطلبة وليس تحصيل المعرفة ولا الحصول على نتيجة معينة من النشاط. ويتم تحقيق هذا الهدف من خلال ما يلي:

المناقشات الصفية:

وتجري المناقشات الصفية على ثلاث مراحل: قبل إجراء التجربة وفي أثناء التجريب وبعد إنهاء التجريب، ويجب أن يكون المعلم في خلال كل ذلك أكثر من مصدر للمعلومات والادارة، وأكثر من مسهل وميسر لعملية التعلم بل ينبغي أن يكون موجهاً للأنشطة والمناقشات التي تلعب دوراً هاماً في تنمية التفكير.

معظم الأنشطة كما أسلفنا تبدأ بخبرات عملية مباشرة؛ تهدف إلى تعويد الطلبة على الأدوات والأجهزة وتعريفهم بالمصطلحات والمفهومات المستعملة ووضعهم في السياق العملي. ويتعرض دليل المعلم إلى المفهومات والمصطلحات والمدلولات الجديدة وينبغي على المعلم فهمها وتعويد الطلبة على استعمالها حتى تنمو معانيها في عقولهم.

إن إيجاد لغة تفاهم مشتركة بين المعلم والطلبة قضية هامة لها دور حاسم في تنمية التفكير عند الطلبة. إن تكوين لغة التفاهم يستدعي من المعلم في أثناء المناقشات وفي أثناء العمل أن يطرح كثيراً من الأسئلة على الصف بمجموعه وعلى المجموعات الفرعية وعلى كل طالب بمفرده لتوضيح المفهومات وتحديدها. هناك بعض النقاط التي تستدعي أن يجمع المعلم جميع الطلبة ليلخصها لهم أو يوضحها أو يركز عليها إلى سلوك معين. ويجب أن يترك وقت كاف في نهاية الحصة ليلخص المعاني الرئيسة التي تم التوصل إليها والمفهومات الجديدة التي تم تعلمها وليعطي الفرصة لبعض الطلبة للتعبير عن العلاقات التي توصلوا إليها أو استخدموها أو الاجراءات التي نفذوها. كما أنها فرصة للمعلم لكي يربط الخبرات التي اكتسبها الطلبة في الحصة مع خبرات الحياة اليومية والخبرات التي تعطى في المدرسة بعامة ومنهاج العلوم بخاصة.

التضارب المعرفي: هو تعبير يقصد به تعريض الطلبة من خلال الأنشطة إلى مشاهدات تكون بمثابة مفاجأة لأنها لا تتفق مع توقعاتهم، وقد تكون هذه التوقعات ناتجة عن خبراتهم السابقة أو عن خبرات مباشرة تعرضوا لها في بداية النشاط. إن هذا التضارب المعرفي أو الاندهاش الذي يحصل للطالب نتيجة عدم التوافق بين خبراته السابقة وتوقعاته من جهة وبين مشاهداته من جهة أخرى تجعله يعيد النظر في بنيته المعرفية ويعيد النظر في طريقة تفكيره لكي يتكيف مع الأدلة التجريبية الجديدة التي يشاهدها أمامه.

وعند هذه اللحظة يمكن أن يحدث النمو في مهارات التفكير. ولكن قد لا يحدث النمو في مهارات التفكير عند بعض الطلبة إما لأنهم فشلوا في أن يروا عنصر المفاجأة في الموقف التعليمي، أو لأن مهارات الطالب الفكرية قد نَمت إلى الحد الذي مكنه من تمثل عنصر الاثارة أو المفاجأة في الموقف التعليمي وحل اشكالية التضارب المعرفي الذي حصل بسهولة.

ما وراء التفكير: هو التفكير في الأسباب التي دعت إلى التفكير في المشكلة بطريقة معينة. فالمعلم في هذا الأسلوب يسأل الطلبة أسئلة لتجعلهم يعون ما يقولون وما يعملون ولماذا يفكرون بهذه الطريقة أو تلك؟ يسأل الطالب: كيف فعلت ذلك؟ أو لماذا فعلته؟ أو هل يمكن أن توضح لزملائك لماذا فكرت في ذلك؟ أو لماذا فكرت في هذا الحل؟ إن إدراك الطلبة ووعيهم لنوع التفكير الذي يستخدمونه في حل المشكلات يعد عاملاً هاماً في مسارعة نمو المهارات الفكرية.

التجسير: يقصد به ربط الخبرات التي يحصل عليها الطلبة في هذه الأنشطة مع الخبرات التي يحصلون عليها في سائر المباحث وفي الحياة العملية للطالب. لا بد من مد جسور فكرية من الأنشطة إلى الحياة ومن الحياة إلى الأنشطة. وكذلك من وإلى المباحث الأخرى. وبدون هذا التجسير تبقى الخبرات محصورة ضمن الإطار النظري للمشروع ولا تعمم إلى سائر العلوم وإلى ما وراء العلوم من مباحث أخرى أو تطبيقات في الحياة اليومية.

الفصل الثاني

تشجيع التعليم الذاتي

إن أساليب التربية الحديثة تشجع التعلم من خلال العمل في مجموعات والعمل بروح الفريق ومع هذا فإننا نمتحن الطلاب بشكل فردي وتقيس امتحاناتنا مقدار التحصيل الفردي للطالب. وقد يبدو في هذا نوع من التعارض. وهناك محاولات ناجحة لتكييف التعليم في غرفة الصف ليلائم حاجات الفرد أي ليجعل التعلم فردياً وبالتالي يصبح ملائماً لغايات الامتحانات وملائماً للحاجات الفردية للطلاب.

وينبغي أن يركز المعلم على بناء جو من الثقة بينه وبين الطلبة ويهيء الظروف التي تفسح المجال أمام الطالب لاتخاذ قرارات فردية بالنسبة لتعلمه وتساعده في مكافأة نفسه على ما يحرز من تقدم في التعلم. أي بحيث يحس الطالب داخلياً بأنه أنجز شيئاً ما ويستحق المكافأة على هذا الانجاز وهكذا يشعر بالرضى الداخلي عن نفسه وتزداد ثقته بنفسه وبامكاناته وقدراته العقلية على التعلم.

إن تشجيع التعلم الذاتي يعني تشجيع الطلبة على مزيد من الثقة بأنفسهم وبإمكاناتهم وقدراتهم العامة، وتشجيعهم على اتخاذ القرارات وتشجيعهم على البحث والاستكشاف بشكل فردي أو في مجموعات صغيرة، وفي الوقت نفسه ترك الخيار لهم في التقدم بالسرعة الملاءمة لقدراتهم الفردية.

ومن الأساليب التي تساعد على التعلم الذاتي في العلوم اعطاء الطلاب فرصة للعمل المخبري الحر في فترات محددة في الأسبوع حيث يفتح المختبر لمن يريد أن يتابع تجربة معينة أو يتابع فكرة خطرت له في أثناء العمل في المجموعة. ومنها تخصيص أعمال بيتية فردية للطلبة كل حسب تقدمه في التعلم وحسب رغبته وميوله. حيث يتم تخصيص العمل البيتي للطالب بعد التشاور بينه وبين المعلم وفي ضوء انجازاته في العمل في المجموعات

وفي ضوء تحصيله. وقد بينت دراسة الحالة لعدد من المدارس التي استخدمت هذه الأساليب إن الطلبة حققوا نتائج جيدة في مجال العلوم.

ومن الأساليب التي تساعد على التعلم الذاتي إتاحة الفرصة للطلاب لكي يناقشوا انجازاتهم مع مختصين من خارج المدرسة. ففي حالة المجموعة التي تعمل مشروعاً في الكهرباء، من المفيد أن يناقش أفراد المجموعة انجازاتهم واستفساراتهم مع مهندس الكهرباء في البلدية أو محطة توليد الكهرباء مثلاً. وفي حالة المجموعة التي تعمل في مجال النباتات أو تربية الحيوانات من المفيد أن تناقش استفساراتها وانجازاتها ومشكلاتها مع المرشد الزراعي أو بعض الزارعين ذوي العلاقة في المنطقة..

وهكذا نكون قد أفسحنا المجال للعمل الفردي والتعلم الذاتي وفي نفس الوقت لم نهمل العمل في مجموعات والتعاون من خلال العمل في الفريق.

الفصل الثالث

تدريس العلوم لتطوير علميات التفكير المجرد

إن من أبـرز أهـداف التربية والتعليم هو رفع سوية التفكير عند الطلاب ليصلوا إلى التمكن من ممـارسـة عمليات التفكير المجـرد. وأن للعلوم دوراً هامـاً في تهيئة الفرص ومساعدة الطلبة في الارتفاع إلى مستوى استخدام عمليات التفكير المجرد. فالتفكير هو استخدام معرفتنا السابقة في التعامل مع المشكلات التي نواجهها. فحتى يفكر الفرد لا بد له من أن يعرف شيئاً ما وأن يتعامل مع مشكلة واقعية. ولكن كثيراً من الناس لا يحسنون استخدام مخزونهم المعرفي. لذا من الضروري أن يتعلم الطالب كيف يتعلم من خبراته السابقة. ومن واجب المدرسة أن تهيء خبرات علمية تعرض على شكل مشكلات لتجعله يفكر ويتفاعل معها.

تمتاز العلوم بأنها تقدم سياقاً تعليمياً مثالياً لتطوير واستخدام الأفكار المنطقية فإن معظم البـاحثين في التـربية والتعليم مجمعـون على ضرورة أن يمـر الطلبة في مدى واسع من الخبرات والأنشطة العلمية التي تستخدم المواد والتجهيزات، لأن هذه الأنشطة والخبرات هي التي تشكل قاعدة التفكير. وتمتاز الأنشطة العلمية أنها قابلة للفهم والضبط أكثر من الأنشـطة الاجتمـاعية. وكذلك المشكلات العلمية يمكن السيطرة عليها وفهمها أكثر من المشكـلات الاجتمـاعية المعقـدة. ففي المشكـلات العلمية يستـطيع الطلبة أن يضعوا الفرضيات ويجربوها كما يستطيعون إعادة التجربة والتأكد من العوامل المؤثرة فيها وتعديلها إذا لزم الأمر.

عزل المتغيرات

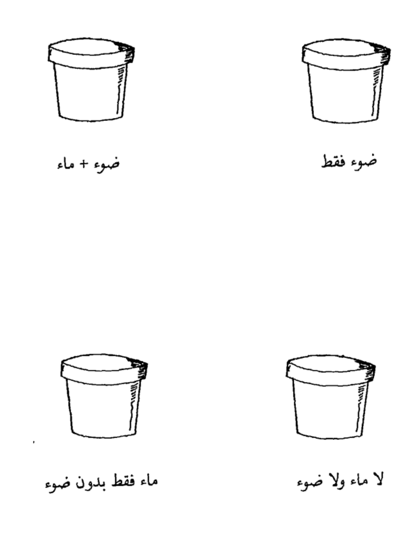
عندما تؤثر عدة عوامل في ظاهرة ما، فإنه من الضروري عزل هذه العوامل وابقاء عامل واحد لدراسة أثر كل منها على انفراد، من المهم في العلوم وفي غيرها من مناحي الحياة أن نتعرف على العوامل المؤثرة في موقف ما. وإذا استطعنا عزل هذه العوامل لدراسة كل منها على انفراد فانه يمكن أن نتعرف على الظاهرة المعنية وعندها نستطيع التعامل معها بالطريقة اللائقة.

ويمكن إعداد أنشطة في مجال العلوم لتدريب الطلبة على عزل المتغيرات ومنها النشاط التالي:

نشاط: ما هي العوامل التي تؤثر على انبات البذور؟

سوف تأخذ في هذا النشاط عاملي الضوء والرطوبة بصفتهما متغيران يؤثران على إنبات البذور. ولمعرفة أثر كل منهما كلف الطلاب باجراء النشاط التالي:

- خذ أربعة باكيتات حليب فارغة وقصها بحيث تبقى الربع الأسفل منها ثم إملأ ذلك الربع بالتراب.
- ضع الباكيتات بما فيها من التراب في فرن حتى يجف التراب إذا كان رطباً.
- ازرع في كل منها بذرة من نوع واحد (ذرة، أو قمح، أوحمص. .) يجب أن تكون البذور متشابهة. ويجب أن تزرع على عمق واحد وبطريقة واحدة.
- ضع اثنان منها في مكان يصل اليه الضوء ثم ضع الاثنان المتبقيان في مكان لا يصل إليه الضوء.
- أضف ماء إلى أحد الوعائين اللذين يصل إليهما الضوء، وكذلك أضف نفس الكمية من الماء، إلى أحد الوعائين اللذين لا يصل إليها الضوء. انظر شكل (٢ - ١).
- اطلب من الطلبة أن يحتفظوا بسجل يدونون فيه وصف لكل خطوة يقومون بها. نحو متى سقوا الزريعة؟ وكم سقوها؟ وكيف سقوها؟ وكم بذرة زرعوا؟ ومتى حصل الانبات؟ ووصف لعملية الانبات.
- يتوقع من الطلبة أن يحددوا العامل المؤثر في عملية الانبات وبعد اجراء هذا النشاط يمكن تكليفهم بأنشطة أخرى مشابهة تقريباً.



إن هذه الأنشطة البحثية تساعد الطلبة بتصفية أفكارهم حول الشروط اللازمة لانبات البذور وكذلك الشروط اللازمة لنمو النباتات.

ضبط المتغيرات

عندما يكون عدة عوامل مؤثرة في ظاهرة ما فإنه من الضروري تصميم تجربة يتم فيها دراسة أثر تغير إحدى هذه العوامل.

لقد وضع ماء في صحنين وبعد فترة لاحظنا اختفاء الماء من أحد الصحنين وبقاءه في الصحن الآخر. وعندما سئل الطلبة عن سبب ذلك حصلنا على الاجابات التالية:

- أحد الصحنين تعرض للشمس والآخر لم يتعرض.
- أحد الصحنين تعرض للهواء والآخر لم يتعرض.
- أحد الصحنين كان في جو حار والآخر في جو بارد.
- شكل الصحن قد يكون مختلفاً عن الصحن الآخر.

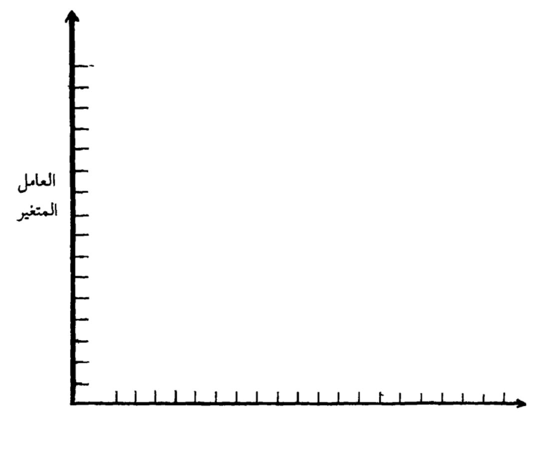
وحتى تتعرف على تأثير هذه العوامل ينبغي تصميم تجربة تضبط سائر المتغيرات وتبقى عاملاً واحداً متغيراً لدراسة أثره.

نشاط: فيما يلي تجربة تساعد الطلبة في تصميم تجارب تضبط فيها المتغيرات. ويمكن أن يعمل فيها الطلاب على شكل مجموعات مكونة من اثنين أو ثلاثة.

ما هي العوامل المؤثرة في عدد ذبذبات البندول في فترة محددة؟

- علق ثقلاً (كرة معدنية أو حجراً صغيراً) في خيط. واربط الخيط في مكان يسمح له بالتأرجح بحرية في سائر الاتجاهات.
- اشرح للطلبة معنى الذبذبة الكامل من أ إلى ب ثم إلى أ مرة ثانية. ومعنى سعة الذبذبة وهي أقصى مسافة يبعدها الثقل عن موضع سكونه.

- قد يقترح الطلبة أن سعة الذبذبة هي التي تؤثر في عدد الذبذبات في فترة محددة وقد يفترض آخرون أن مقدار الثقل أو طول الخيط هو العامل المؤثر. ولدراسة ذلك ينبغي تثبيت الثقل والطول عند دراسة أثر سعة الذبذبة. وكذلك يثبت العاملين الآخرين عند دراسة تغير الثقل أو تغيير الطول.
- يتضح بأن يؤخذ عدد الذبذبات في ١٥ ثانية وأن تكرر التجربة ثلاث مرات في كل حالة.



عدد الذبذبات في ١٥ ثانية

شكل (٢ - ٢)

اقتراح الفرضيات والاستنتاجات المنطقية منها

إن اقتراح الفرضيات واستنباط الاستنتاجات المنطقية منها تعد من سمات التفكير المنطقي عندما نحاول أن نحل مشكلة في الحياة العملية فإننا نستخدم كل ما نعرف عنها ونوظف خبراتنا السابقة للوصول إلى حل المشكلة. وهكذا ينبغي أن يفعل المعلم يجب أن يتيح الفرصة للطلبة لاستخدام معلوماتهم وخبراتهم السابقة لكي يفترضوا الفرضيات ويتوصلوا إلى الحلول المناسبة.

ويمكن تدريب الطلبة على وضع الاقتراحات والوصول إلى حلول من خلال ذلك لطرق مختلفة، وعلى سبيل المثال لو سألت الطلبة ماذا يحدث لبقعة الماء أو قطرة الماء إذا وضعت على طبشورة؟

اغمس اصبعك في الماء وضعه على الطبشورة أمام الطلاب. وكلّفهم بملاحظة ما يحدث ثم وصفه. ثم اطلب منهم تفسير ما حدث. ستحصل على تفسيرات مختلفة. وسيكون من ضمنها أن الماء يتبخر. وهنا تسأل ما معنى التبخر؟ وكيف يمكن اثبات أن الماء تصاعد في الهواء؟

أعط الطلبة الوقت الكافي للتفكير في السؤال.

وقد يقترح بعض الطلبة أن الماء دخل في الطبشورة؟

وفي جميع الحالات يمكن تصميم تجارب بسيطة لتكشف عن مدى صحة هذه الافتراضات.

التنبؤ

إن إحدى أهم سمات التفكير المنطقي المجرد هو المقدرة على التنبؤ انطلاقاً من الأفكار والمعلومات الحسية التي ينطلقون منها إلى التفكير المجرد والتنبؤ. ويمكن أن يطرح السؤال الهام التالي على الطلبة ماذا سيحدث لو جرّبنا كذا؟ إن هذا السؤال يمكن أن يطرح على أحداث وظواهر مختلفة. وستجد الطلبة متشوقين لاجراء تجربة أو القيام بنشاط ما لمعرفة ما سيحدث. ولكن قبل اجراء التجربة أو النشاط اطلب منهم التنبؤ بما سيحدث وحثهم على ذلك لكي يستخدموا معلوماتهم السابقة ويعملوا تفكيرهم قبل البدء بالتجربة.

وعلى سبيل المثال يمكن أخذ كميتين متساويتين من الماء إحداهما باردة درجة حرارة (٢٠°س) والأخرى فاترة درجة حرارة (٣٠°س). ثم تسأل الطبة ماذا يتوقعون أن تكون درجة الحرارة بعد مزجهما معاً؟ سجل الدرجة التي يتوقعونها. ثم اطلب منهم اجراء النشاط على النحو التالي:

- قس درجة حرارة الماء البارد.
- قس درجة حرارة الماء الفاتر أو الساخن.
- صب احدهما على الآخر وامزجهما معاً.
- قس درجة حرارة المزيج.
- قارن بين الدرجة التي حصلت بالقياس والدرجة التي حصلت عليها بالتنبؤ.

ولمزيد من التدريب على التنبؤ العلمي. اطلب منهم التنبؤ بدرجة حرارة المزيج عند مزج كميات غير متساوية من الماء بدرجات حرارة مختلفة على النحو التالي:

نشـــاط:

- ضع ثلاثة مقاييس من الماء الدافىء (٤٠°س) في كوب.
- ضع مقياس من الماء البارد (٢٠°س) في كوب آخر.
- قس درجة لحرارة الماء في كل من الكوبين السابقين.
- اطلب منهم التنبؤ بدرجة حرارة المزيج عندما تدير احدى الكميتين على الأخرى ـ وتسجل الدرجة المتنبأ بها.
- اطلب منهم سكب إحـدى الكميتين على الأخـرى ثم التحـريك للمزج بواسطة ميزان الحرارة.
- قس درجة حرارة المزيج وقارن بين الدرجة المقاسة والدرجة المتنبأ بها.
- اطلب منهم تفسير الاختلاف بين الدرجتين.

لماذا تنبؤا بالدرجة المتنبأ بها؟ على ماذا بنوا تنبؤهم؟

التفكير في الحلول الممكنة (التفكير في البدائل)

عندما يكون للمشكلة أكثر من حل واحد محتمل، من المهم أن تجد طرقاً لاختيار الحل الأمثل في الحياة الواقعية تعرض حالات كثيرة من هذا النوع. وعندما يصل الفرد إلى مستوي عمليات التفكير المجرد فإنه يستطيع أن يمتحن هذه الحلول ويمحصها عقلياً ويختار الحل الذي يراه مناسباً. ولذا كان من المناسب أن يشجع الطلبة على استخدام تصوراتهم لاقتراح الحلول المتوقعة ثم اختيار الحل المناسب منها أو ترجيحه.

لنعد ثانية إلى قطرة الماء وقطعة الطباشير ولِنَـرَ الحلول التي اقترحها التلاميذ. وامكانية تجـريبها لنجد ان كانت صحيحة أو لا. فيما يلي عدد من الفرضيات المقترحة والطريقة المقترحة لاختبارها.

- الفرضية: صعد الماء في الهواء

الاختبـار: إذا صعـد الماء في الهواء فإن الماء سوف يختفي بسرعة أكبر إذا عرضنا الطبشورة لتيار من الهواء.

- الفرضية: لقد ذهب الماء في قطعة الطباشير.

الاختبار: إذا وضعنا مزيدا من الماء فإنه ينبغي أن يخرج الماء من الجانب الآخر.

- الفرضية: لقد اختفى الماء حسب الفرضيات السابقة كلها.

الاختبـار: من الصعب اختبـار هذه الفرضية. ولكن اثبات العكس وهو أن الماء لم يذهب بطرق أخرى مختلفة عما تم افتراضه.

الاستنتاج Inferemce

إن الاستنتـاج العلمي يحصـل بنـاء على المشـاهدات المحسوسة بإحدى الحواس الخمس. إن الملاحظة العلمية الدقيقة إحدى العمليات العلمية الهامة. يستطيع الاطفال ان يصفوا الأشياء من خلال اللون أو الطعم أو الشكل أو الحجم أو الرائحة. كما يمكن وصف تفاعل الأشياء مع بعضها من خلال الأصوات أو الضوء المنبعث منها أو من خلال الحرارة الناتجة أو تغير التركيب والصفات.

أما الاستنتاج فهو الذهاب إلى ما وراء وصف الملاحظات والمشاهدات الحسية. ومن الضروري أن يدرب الأطفال ليميزوا بين الملاحظة والاستنتاج.

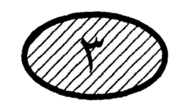
إن الملاحظة عبارة عن المعرفة الناتجة مباشرة عن النظر أو اللمس أو الشم أو السمع أما الاستنتاج فهو مرحلة أبعد من الحس المباشر.

إن الاستنتاج يحتوي على قدر من الاحتمالات ويستخدم فيه عبارات من قبيل «من المحتمل أن. . » أو «يمكن أن يكون. . أو «من المرجح ان. . ».

فعلى سبيل المثال لم يحدث أن شاهد أحد باطن الأرض. ولكننا قمنا بمشاهدات مثل قياس سرعة الأمواج الصادرة عن الزلازل ومثل قياس المجال المغناطيسي للأرض ومثل كثافة بعض طبقات القشرة الأرضية ومن هذه المشاهدات قام العلماء باستنتاجات عن تركيب باطن الأرض ومكوناته.

نشاط: ماذا في الصندوق؟

ضع شيئاً ما في صندوق غير شفاف الجدران وأغلقه ثم اطلب من الطلبة معرفة الشيء الذي في الصندوق دون فتحه. يستطيع الطالب أن يخض الصندوق او يدحرجه أو يشمه أو يروزه أو يزنه. ومن خلال الاستماع إلى الأصوات الناتجة عن تحريكه أو من خلال وزنه أو شمه يمكن الاستنتاج وحزر الشيء الذي في الصندوق. فالاستنتاج يبني على المشاهدات الفيزيائية المباشرة وربطها معاً للتوصل إلى معرفة الشيء، وهو يختلف عن الحزر الفوضي الذي لا يعتمد على المشاهدات المحسوسة. ويمكن اعتبار الاستنتاج نوع من الحزر العلمي المبني على الملاحظة الدقيقة والمشاهدات الحسية والقياس العلمي.



الوحدة الثالثة

تنمية الابداع

الفصل الأول : تدريس العلوم من أجل تنمية الابداع

الفصل الثاني : دور الألعاب والمحاكاة في فهم العلوم

الفصل الثالث : تدريس العلوم والتربية البيئية

الفصل الأول

تدريس العلوم من أجل تنمية الابداع

ثمة سؤال كبير يطرح على المربين ونظام التعليم في أي بلد وهو ما نوع الانسان الذي يجب أن تنتجه المدرسة؟ أو ما هي مواصفات الانسان الذي تسعى المدرسة إلى تخريجه؟ ان الاجابة عن هذا السؤال قد تختلف من بلد إلى آخر ومن مرب إلى آخر، إلا أن هناك مواصفات أساسية لا بد من توفرها ويشير الأدب التربوي إلى وجود اتفاق عريض بين التربويين على ضرورة توفر التأثيرات التالية التي يؤثر بها المعلمين على طلبة المدرسة (Suffalk Education Authoritys . ١٩٨٥) .

ينبغي أن يتعلم الطلبة مادة تتكون من معلومات، ومهارات، واتجاهات، وفي الوقت نفسه يجب أن يساعدوا في التعرف على كفاياتهم المتزايدة وأن يشعروا باحترامهم لأنفسهم وأن يقدروا انجازاتهم وأن يشعروا بنقدهم وحسن أدائهم، وأن تنمي عندهم مهارات التعاون، وأن يزداد شعورهم بالمسؤولية، وأن تزداد قدراتهم على حل المشكلات، وأن يعدوا للحياة العملية، وتزداد ثقتهم بأنفسهم واستقلاليتهم[١].

وبعبارة أخرى فإن على المدرسة أن تخرج متعلمين مستقلين فعالين، يتمكنوا من تنظيم شؤونهم الحياتية اليومية وأن يكونوا أفراداً منتجين في المجتمع، متعاونين، ومبادئين، ويتمتعون بقدرة على اتخاذ القرارات الصائبة، وبقدرة على الابتكار والابداع والتفكير في بدائل متعددة.

وبينما نجد شبه إجماع على مواصفات مخرجات النظام التعليمي نجد اختلافاً في

---

(١) Suffolk Education Authority (1985). Those Haring Torcher... Teachers Appraisa: Astudy, London HMSO.

العمليات التي تؤدي إلى تلك المخرجات. إننا نجد أن العمليات التي يستخدمها النظام التعليمي لكي يساعد الطلبة غير متناغمة وغير واضحة. ورغم كل ما يقال عن تأهيل المعلمين وتدريبهم نجد أن المشكلة الأساسية تتركز في ضآلة معرفة المعلمين عن عمليات التعلم(١). إن التعلم لا يحدث في فراغ، انه يحتاج إلى بيئة تعليمية سارة ومناسبة، وإلى موارد ومواد تعليمية ومصادر معلومات، واستراتيجيات تدريسية للتعلم الايجابي.

التعلم التقليدي والتعلم الابداعي

١ ـ التعلم التقليدي هو نمط التعلم السائد في الغالبية العظمى لمدارسنا التعليمية وهو ما يمكن أن نطلق عليه أحياناً التعلم السلبي.
٢ ـ التعلم التقليدي يمكن أن يلائم بعض المتعلمين لبعض الوقت، ولكنه غير فعال بالنسبة لكثير من الطلبة في معظم الوقت.
٣ ـ إن التعلم الابداعي يعني اشغال الطلبة اشغالاً كاملاً في عملية التعلم وبذا يعطي الطالب قسماً من مسؤولية التعلم. ويمكن أن يسمى أيضاً التعليم الايجابي.
٤ ـ ان تشجيع التعلم الابداعي يعني استخدام أساليب وطرق متعددة في التعليم.

ماذا نقصد بالتعلم التقليدي؟

التعلم التقليدي يحدث عادة في الصفوف التي يجلس فيها الطلبة في صفوف منتظمة من المقاعد يستمعون إلى شرح المعلم أو ينسخون ما يكتب المعلم على اللوح أو السبورة من عبارات أو أشكال أو ينسخون ذلك عن الكتب، ويجيبون عن الأسئلة التي يطرحها عليهم المعلم ويحلون الواجبات البيتية التي يطلبها المعلم ويقدمون الامتحانات في المادة المكتوبة في الكتاب المقرر. وكما أسلفنا يمكن أن يسمى هذا النوع من التعلم بالتعلم السلبي وهو نمط سائد في كثير من المدارس.

وقد يجادل بعض المعلمين بأن الطلبة في مدارسنا يجرون بعض الأنشطة ويحضرون حصص المختبر وتجري بعض العروض العملية في التدريس وتستخدم وسائل تعليمية

---

(١) Beutley, D. & walts, M. Learning & Teaching in Scool Science Open University Press, Great Britain, 1989.

متعددة مثل اللوحات والشفافيات ووسائل تقنيات التعليم الأخرى. فهل هذا أيضاً تعلماً سلبياً أو تعلماً تقليدياً. نعم قد لا يكون تعلماً سلبياً ولكنه في الغالب تعلم تقليدي لأن ثمة فرق كبير بين إجراء الأنشطة أو التجارب المخبرية ومشاهدة العروض العملية وغيرها وبين التعلم الابداعي.

إن الطالب الذي يتبع التعليمات في اجراء التجارب والأنشطة أو الطالب الذي يشاهد العروض العملية ووسائل تقنيات التعليم المختلفة لم يزد دوره عن دور الشخص المنفذ الذي ينفذ أنشطة وتجارب صممها آخرون وينفذ تعليمات وضعها له آخرون خطوة خطوة. وان التعلم الذي يحصل عليه في الغالب لا يكون تعلماً ذا معنى. وفي نهاية حصة المختبر أو النشاط العملي يقوم المتعلم بالتأكد من أن الطلبة أجروا التجربة أو النشاط حسب التعليمات وأنهم حصلوا على الجواب الصحيح. **ان اشغال وقت الطلبة في العمل يختلف عن التعلم من خلال العمل. وان قيام الطلبة بإجراء الأنشطة والتجارب حسب التعليمات يختلف عن قيام الطلبة بالمبادأة بتصميم الأنشطة أو تنظيمها من تلقاء أنفسهم.** لأن مجرد إجراء الطلبة للتجارب المخبرية أو مشاهدتها لا يعني أن الطلبة قد وظفوا جهودهم وأفكارهم وركزوا تفكيرهم في العمليات أو في النتائج لذا فإن هذا التعلم يعد تعلماً تقليدياً ما لم يوظف الطالب كل امكاناته وقدراته العقلية في تصميم النشاط واجرائه ويشعر بامتلاكه للعمل في الأنشطة والتجارب.

ويعبر بعض الباحثين التربويين عن التعلم التقليدي بالمنحى الانتقالي في التعليم Transmission Approach [1]. والمعلم الذي يدرس مستخدماً المنحى الانتقالي في رأي كليف كاري ١٩٨١، Clive Carie يتمتع بالصفات التالية:

١ - يؤمن بأن المعرفة توجد على شكل أنظمة اجتماعية تتضمن محتوى ومعايير للأداء. وفي الغالب فإن المعلم في هذه الحالة يعتبر نفسه مرجعاً وسلطة في الموضوع.
٢ - يقوم عمل الطلاب بمقدار التزامهم بمعايير الاداء المقررة.
٣ - يرى المعلم في هذا المنحى أن واجبه ينحصر في تقويم عمل الطلاب وتصحيح أخطائهم في الاداء أو المعرفة حسب المعايير الذي يعتبر نفسه حارساً لها ومسؤولاً عن تنفيذها.

---

(١) مرجع سابق Clive Carie, 1981 عن Bently f watts P.4

٤ ـ ينظر إلى الطالب (المتعلم) كتابع له لا يستطيع الوصول إلى المعرفة بسهولة حيث عليه أن يؤهل نفسه لاجتياز امتحانات تحتاج إلى أداء مناسب. لذا يرى أن مهمته توصيل المعرفة إلى الطالب.

إن هذه الصفات كانت تعد من صفات المدير الجيد في التعلم التقليدي والذي ما يزال مهيمناً في مدارسنا. ولكنها اليوم لم تعد كذلك.

إن المعلمين الـذين يتبنون المنحى الانتقالي للمعرفة ينظرون إلى المعرفة كبضاعة يمكن نقلهـا من حاوية إلى حاوية أخـرى بواسـطة فعـل التـدريس. ولذلك يستخدمون مصـطلحـات مثل نقل المعرفة، توصيل المعلومة، اعطاء الحقائق، زرع الأفكار، شرح المفهوم، توضيح الفكرة، إن طرق التدريس المهيمنة في هذا المنحى هي المحاضرة، واستخدام اللوح والطباشير، أو في أحسن الحالات استخدام الصور والشفافيات والأفلام.

ويمكن القول أن التربويين الذين يتبنون المنحى التقليدي في التعليم أو قل المنحى الانتقالي للمعرفة لهم نظرتهم الخاصة للمعرفة الإنسانية ولطريقة انتقالها من المعلم إلى المتعلم، وأن هذه النظرة تؤثر تأثيراً كبيراً في طريقة تدريسهم.

وبالطريقة نفسها يمكن القول أن نظرة معلمي العلوم إلى المعرفة العلمية من حيث طبيعتها، وكيفية انتاجها، لها أثر كبير على طريقة تدريسهم للعلوم. وبالتالي على تطور المهارات العقلية للعلماء الصغار (الطلبة). إن معرفة هاتين النظرتين ضرورية لمن يريد أن يغير منهاج العلوم إلى الأحسن.

ويرى ديك ويست (Dick West ، ١٩٨٦) أن على المهتمين بالتربية العلمية أن يأخذوا السؤالين الكبيرين: ما هي المعرفة؟ وما هي العلوم؟ وكذلك عليهم أن يأخذوا قضية امتلاك المعرفة من قبل المتعلم بعين الاعتبار إذا أرادوا أن ينفذوا منهاجاً فعالاً في العلوم، أو أرادوا أن يضعوا معايير فعالة للنجاح في امتحان الثانوية العامة في العلوم، أو أرادوا أن يقوموا أو يعتمدوا مادة علمية[١].

---

(١) مرجع سابق ص٥.

لماذا يحبذ المعلمون التعليم التقليدي؟

لماذا يفضل كثير من المعلمين التعلم السلبي أو التعلم التقليدي عمليا رغم أن بعضهم لا يؤمن به نظرياً. لقد بينت دراسة (كليف كاري، ١٩٨١) خمسة أسباب لذلك هي:

١ ـ ان أهم ذريعة يتذرع بها المعلمون عامل الوقت. فالوقت غير كاف لتغطية المنهاج وان أبسط طريقـة لتغطية المنهاج أن يجلس الطلبة ليستمعوا ما يلقي عليهم المعلم. وان الامتحانات هي الدافع وراء سرعة اتمام المنهاج ضمن الوقت المحدد.
٢ ـ هناك أثر كبير لطريقة التدريس المعمول بها في الجامعات ومعاهد المعلمين وبخاصة في العلوم. فالمعلمين الذين كانوا مستقبلين للمعلومات وهم طلبة في الكليات والمعاهد العليا والجامعات، والذين نقلت إليهم المعرفة عن طريقة المحاضرات فإنهم يشعرون بالولاء إلى هذا الأسلوب ويمارسونه في المدارس.
٣ ـ معظم الطلبة يفضلون أن يقوم المعلم بجميع الأعمال في الدرس، كما يرون أن حالة من الفوضى قد تنشأ في غرفة الصف في حالة تخطي هذه العادة من قبل المعلمين الذين لا يتبنون المنحى التقليدي في التدريس.
٤ ـ إن أحـد الأسبـاب التي تزرع الثقـة بالمعلم هي أن يقوم المعلم بانجاز عمل ما مثل التجريب أو العمليات العلمية.
٥ ـ إن استخدام المنحى الانتقالي للمعرفة يمكن المعلم من الهيمنة على الموقف التعليمي ومعرفة ما يجري سواء في المختبر أو غرفة الصف. وأما إذا استخدم منحى الاستكشاف العلمي أو ترك للطلبة القيام بمبادرات شخصية وتجريبها فإن ذلك قد يتجاوز تعليمات المختبر وقد يؤدي إلى أخطار على سلامتهم.

ملامح التغيير في سياسات تعليم العلوم

يشير الأدب التـربـوي في السنـوات العشر الأخيرة إلى تنامي الآراء التي تدعو إلى التغيرات في سياسات تدريس العلوم فقد نص تقرير دائرة التربية والعلوم في بريطانيا لعام ١٩٨٥ (DES ،١٩٨٥) على ما يلي:

رغم وجـود بعض الاستثناءات إلا أن غالبية المدارس تصرف معظم وقتها في تلقين

المعلومات والحقائق والمبادىء العلمية التي لا ترتبط كثيراً بحياة الطالب(١).

وقد أشار تقرير آخر للمفتشين الملكيين في بريطانيا إلى وجود ضعف في التخطيط لتدريس العلوم وضعف في الحماس لذلك. وأن المدرسين يتحدثون معظم الوقت واذا ما أجريت مناقشات صفية فانها تكون اعتباطية وغير مخطط لها. ونادراً ما تعطى الفرصة للطلبة لكي يخططوا لأعمال من مبادراتهم الشخصية (HMI ،١٩٨٧)(٢).

وهذا يعني وجود كمية كبيرة من التعليم السلبي والتعلم التقليدي في المدارس البريطانية في نظر المسؤولين التربويين في بريطانيا. ناهيك عن وجود مثل ذلك في مدارسنا. وقد تنبهت وزارة التربية والتعليم الاردنية إلى هذه القضية وعقد مؤتمر العملية التربوية في مجتمع أردني متطور عام ١٩٨٠ وكان من أبرز توصياته:

- التأكيد بدقة على تنمية قدرة الطالب على البحث والدراسة وجمع المعلومات عن طريق التعلم الذاتي الدائم المتواصل ما دام حياً(١).

وفي توصية أخرى بشأن المعلمين:

- تشجيع معلمي المدارس بأنواعها إشراك الطلبة في صفوفهم على المناقشة المنظمة والمسؤولة وابداء الرأي وممارسة الديموقراطية والعمل الجماعي والقيادي واتخاذ القرارات في مزيد مما يجري في داخل الصف وخارجه وبخاصة في كل ما له علاقة بالنشاطات المدرسية المختلفة(٢).

وفي عام ١٩٨٧ تم عقد المؤتمر الوطني الأول للتطوير التربوي وقد جاء في التوصية السابعة لمبحث العلوم ما يلي:

---

(١) مرجع سابق ص٧.

(٢) مرجع سابق ص٧.

(١) وزارة التربية والتعليم، ١٩٨٠، مؤتمر العملية التربوية في مجتمع اردني متطور، اعداد سالم جرادات، وبشير عبدالحفيظ، عمان، الأردن. ص٣١٢.

(٢) المرجع السابق، ص٣١٧.

- تقديم العلم من خلال مشكلات وأحداث وقضايا اجتماعية إضافة لتقديمه كمبنى مفاهيمي[1].

وكان من أبرز أهداف مشروع تطوير المناهج والكتب المدرسية الذي يجري حاليا في وزارة التربية والتعليم، تنمية مهارات التفكير العليا ومهارات حل المشكلة وتنمية التفكير الناقد والقدرة على الابداع عند الطلبة[2].

تشير هذه التوجهات التربوية الحديثة إلى الشعور بالمشكلة التي يعاني منها التعليم في المدارس كما تشير إلى الحاجة إلى التغيير التربوي، أي الانتقال من التعليم السلبي والتعليم التقليدي إلى التعليم الايجابي أو التعليم الذي يركز على استخدام حل المشكلات ويركز على تنمية مهارات البحث العلمي والتفكير العلمي.

نتائج بعض البحوث في التربية العلمية

لقد دلت نتائج عدد كبير من الدراسات في مجال تدريس العلوم إلى أن طرق تدريس العلوم السائدة وهي الطرق التقليدية غالباً ليست فعالة في تحقيق أهداف تدريس العلوم. ففي دراسة لغالتون وايغلستون (Galton & Egg Leston ١٩٧٩) تبين أنه بالمقارنة بين طرق التعليم التقليدي وبين طرق التعليم التي تأخذ المنحى التفاعلي مثل منحى حل المشكلات في تدريس العلوم، تبين أن طرق التعليم التقليدي هي السائدة وانها أقل فعالية من غيرها. وفي دراسة لوحدة تقويم الاداء في تدريس العلوم (APU ١٩٨٦) وجد أن طرق التعليم التقليدية والعمل المخبري الروتيني والانشطة التي يتبع فيها الطالب تعليمات تشبه تعليمات الطبخ، وجد أنها غير فعالة في تحقيق الاهداف المرجوة من تدريس العلوم[3].

وقد دلت عدد من الدراسات على أن اجراء العمل المخبري في العلوم أو الأنشطة العلمية بالطريقة التقليدية لم يعد من أساليب تدريس العلوم الفعالة ومن هذه الدراسات: دراسة درايفر وايسلي (Driver & Easlgy ١٩٧٨). ودراسة غلبارت وواط (Gelbert & ١٩٨٣،

(١) وزارة التربية والتعليم، ١٩٨٨، المؤتمر الوطني الأول للتطوير التربوي، عمان، الأردن، ص٧٥.

(٢) وزارة التربية والتعليم، أهداف تطوير المناهج، ١٩٩٠.

(٣) بنتلي ووات، مرجع سابق ص١٠ - ١١.

Walts ودراسة درايفر واريكسون ١٩٨٣، Driver & Erickson ، ودراسة بل واخرون (١٩٨٥. Bell et al) ودراسة اوسبورن وفراي بيرغ (١٩٨٥، Osborne & Frey Berg)[1].

كما دلت هذه الدراسات على أن الطلبة يحضرون أفكارً من خارج المدرسة لها أثر كبير على تعلمهم وأن هنـاك فرق شاسـع بين مقاصد المعلمين وتوقعاتهم وبين التعلم الذي يحدث فعلا.

وقد لخصت دراسة اوسبورن وفراي بيرغ (١٩٨٥، Osborne & Frey berg) هذه الفروق في النقاط التالية:

- وجد فرق بين الأفكار التي يأتي بها الطلاب عن العلوم إلى غرفة الدرس وبين ما كان يتوقعه المعلم.
- وجد اختلاف بين المشكلة العلمية التي كان المعلم يرغب في أن يتناولها الطلاب بالبحث وبين المشكلة التي تناولوها بالفعل.
- وجد اختلاف بين النشاط المقترح من المعلم وبين النشاط الذي يجريه الطلاب بالفعل رغم تدخلات المعلم المستمرة.
- وجد اختلاف بين استنتاجات الطلبة من النشاط وبين الاستنتاجات المقترحة من المعلم.

يفهم من هذا أن استنتـاجات المعلم وفهمه يصعب نقلها وتحويلها إلى استنتاجات الطلبة وفهمهم. إن هذا بمثابة اعتراف بأن الأطفال الصغار (الطلاب) ينشئون مفاهيمهم ويبنون معرفتهم الخاصة مما يقوله الآخرون ويعملونه شأنهم في ذلك شأن الكبار. إن عملية بناء المفهوم الذاتية هي التي تشكل مقاصدهم الشخصية وتوقعاتهم واستنتاجاتهم. وهذه المفاهيم والتوقعات والاستنتاجات ليست بالضرورة مطابقة لمفاهيم وتوقعات واستنتاجات المعلمين. وحتى يتكيف المعلم مع هذه الفروقات فإن دور معلم العلوم ينبغي أن يصبح كما يلي:

- تشجيع الطلبة على المشاركة في أهداف الدرس والنشاط وبعبارة أخرى تشجيعهم على تبني أهداف الدرس والأنشطة العلمية.

---

(١) المرجع السابق ص١١.

- تطوير خبرات تعليمية تتيح الفرصة للطلاب بتحمل مسؤولية تصميم البحث والعمليات العلمية المتضمنة فيه واستنتاجاته.
- تقدير فرضيات الطلاب واستنتاجاتهم وتوليد نقاش حولها وحول النشاط العلمي الذي تم تنفيذه في الحصة.

ومع تقديرنا لصعوبة هذا الدور الجديد للمعلم الذي يتطلب منه تعليماً نشطاً، وتقبلاً لأفكار الطلاب وآرائهم العلمية، وبحثاً عن الأنشطة التي تؤدي إلى تغيير البنية المفاهيمية للطلبة. وكذلك التفاعل المتبادل والنقاش المتبادل الذي يديره المعلم خلال اجراء الأنشطة وعقبها يتطلب جهداً اضافياً من المعلم، إلا أنه لا مناص من ذلك، إذا أردنا إحداث التغير الايجابي المرغوب في البنية التفكيرية عند المتعلمين.

نحن بحاجة إلى إتاحة فرصة أكبر للطبة لكي يتحدثوا عما يقومون به، وكي يتعمق فهمهم لأفكارهم الذاتية وأفكار زملائهم الطلبة، ولكي يستطيعوا أن يغيروا أفكارهم في ضوء الممارسة العملية والنشاط العلمي الذي يقومون بها والمناقشات التي تدور حول ذلك. إن هذا الدور الجديد للمعلم ليس دوراً مألوفاً بين معلمي العلوم والمباحث الأخرى وهو في الوقت نفسه ليس دوراً سهلاً.

كيف يستطيع المعلم أن يوفق بين دوره بصفته مسؤولاً عن تعلم الطلاب وبين دوره بصفته مشجعاً للطالب للقيام بالأنشطة الذاتية التي تشكل المعرفة؟ إن على المعلم أن يجد طريقه بين هذه وتلك.

أثر الامتحانات على تطوير تدريس العلوم

لا أحد ينكر أثر الامتحانات العامة مثل امتحان الثانوية العامة في توجيه تدريس العلوم. وإذا أردنا أن نحدث تغييراً جذرياً في تدريس العلوم، لا بد أن يحدث في الوقت نفسه تغيير جذري في طبيعة الامتحان. لقد نصت تعليمات الثانوية العامة البريطانية الجديدة على ضرورة ادخال تقدير انجازات الطلبة العملية في النتيجة النهائية لامتحانات العلوم في بريطانيا (DES، ١٩٨٨). وكذلك نصت تعليمات امتحان الدراسة الثانوية العامة الأردنية التي من المفترض أن يبدأ تطبيقها في العام الدراسي ١٩٩٥/٩٩٤ على تقويم الجانب العملي في تدريس العلوم. ان هذا التوجه سوف يعطي المعلم دفعة قوية في مجال تصميم

الأنشطة العملية واجرائها كما سوف يعطي الطلبة مزيداً من الدافعية للاقبال على ممارسة الأنشطة العلمية. وهو في الوقت نفسه يعني أن نتائج الطلبة النهائية لم تعد مقصورة على الامتحانات التحريرية بل ان جزءاً منها سوف يكون على انجازات الطالب العملية.

إن تقـويم الجـانب العملي في تدريس العلوم سوف يكـون من المـلامـح المميزة لامتحانات الثانوية العامة في عقد التسعينات. ولكنه في الوقت نفسه سوف يجلب معه عدداً من المشكلات الادارية لمعلم العلوم وللادارة التعليمية وكذلك عدداً من مشكلات التمويل والتجهيز والتدريب. بالاضافة إلى المشكلات الفنية في اختيار الأنشطة العلمية التي تلائم قدرات الطلبة ومستواهم العقلي من جهة وتلائم المتطلبات العامة للحياة من جهة أخرى.

التعلم الابداعي:

لقد ناقشنا كثيراً من جوانب التعلم التقليدي أو التعلم السلبي فيما سبق ولم نتعرف إلا لماماً على التعلم الابداعي أو التعلم الفعال أو التعلم الذي نطمح في الوصول إليه. وسوف نحاول فميا يلي أن نتعرف على صفات ومميزات التعلم الابداعي. وسوف نضعها تحت عنوانين، العنوان الأول هو المتعلم الفعال حيث نصف دوره في عملية التعلم والعنوان الثاني حاجات المتعلم الفعال حيث تصنف متطلبات هذا التعلم.

المتعلم الفعال:

١ ـ يبدأ أو يبادر بأنشطة من صنعه ويتحمل مسؤولية تعلمه ونعني بهذا أن المتعلم يقبل على اجـراء الأنشطة برغبة وشوق لأنه يعمل ما يود عمله. وعادة تنبع هذه الأنشطة من بين الطلبة لحاجتهم لمعرفة الحل وربما تأتي من اقتراح المعلم أو من خارج غرفة الصف وفي هذه الحالة فان الطلبة يعيدون تشكيلها لتصبح من انتاجهم ومتناسقة مع ما يودون معرفته، بحيث يشعر المتعلم أنه يسيطر على عملية التعلم وأنه يقوم بالعمل بدافع ذاتي وانه يتعلم ما يرغب في تعلمه.

٢ ـ يتخذ القرارات ويحل المشكلات.

اننا نعتقد أن المتعلم الفعال يعترف بأن هنالك مطالب وواجبات خاصة منوطة به ويتحمـل مسؤولية اتخـاذ القرار ويبحث عن عدة طرق لحل المشكلات. لأنه يعطي

الواجب ما يستحقه من أهمية ويتعامل معه بطريقة ملائمة سواء كان ذلك الواجب من قبل المعلم أوممـا يتـطلبـه العمـل أو من أي مصدر كان. ان اتخاذ القرارات عملية هامة وبخـاصـة عنـدمـا تتخذ القرارات في سبيل حل المشكلات عندها يشعر المتعلم أن المشكلة مشكلته وأنه يعمل لحلها.

٣ ـ ينقـل المهـارات وأثر التعلم من السياق الذي تعلمه فيه إلى سياق آخر مختلف. إن المتعلم النشط يشعر بأنه يسيطر على المعلومات أو يمتلكها بمعنى أنها تصبح جزءاً من بنيته المعرفية وبالتالي فإنه يصبح قادراً على التصرف بها وبالبيانات فيفسرها ويستوعبها ويصبـح قادراً على الحكم على الحقـائق والآراء. إن تمثل المعرفة في بنية المتعلم المعرفية وبمعنى آخر امتلاك المعرفة والتصرف فيها يعني أن التعلم الذي حصل كان تعلماً ذكياً، وموثوقاً، ومثمراً، ومرتبطاً باهتمامات المتعلم.

٤ ـ المتعلم النشط ينظم نفسه وينظم الآخرين في مجموعته.

إن المتعلم النشط يستـطيع العمـل منفـرداً وبـاستقـلالية كما يستطيع العمل في مجموعته. إن من صفات المتعلم النشط أن يعرف الواجب الفردي والواجب الجماعي أي الذي لا ينجز إلا من خلال التعاون والعمل الجماعي. إن العمل الفردي أو العمل الجماعي يتطلب مجموعة من المهارات والقدرات التي تمكن المتعلم من أن يصبح عضواً متعاوناً في المجتمع.

إن المتعلم النشط يعرف أهمية الوقت وينظم أوقاته حسب متطلبات العمل وينجز أعمـاله في مواعيدها المحددة سلفاً. وهو في الوقت نفسه يستخدم مهارات القراءة، ويختار أنسب المصادر للوصول إلى المعلومات المطلوبة.

٥ ـ يعرض فهمه وكفاياته بطرق مختلفة:

ونقصد بذلك أن المتعلم النشط يستطيع أن يختار الوسيلة الملائمة لعرض عمله وكتابة التقرير المناسب عن تقدمه في العمل. وفي المناقشات يستطيع أن يوضح وجهة نظره ويشـرحهـا بطريقـة تجعـل الآخـرين يقدرونها. وهو يعرض عمله بطريقة تلائم المستمعين مما يبرز فهمه العميق للأسلوب الملائم.

٦ ـ ينخرط في تقويم نفسه وتقويم زملائه.

إن المتعلم النشط هو متعلم مؤثر أيضاً بمعنى أن يستطيع أن يطور معايير لتقويم التقـدم في عمله بطريقة منظمة ويتعرف على نقاط القوة والضعف عنده. وهو متهيء ليناقش نقاط الضعف والقوة مع زملائه ومعلميه. ومستعد للدفاع عن وجهة نظره وتعديلها إذا لزم الأمر في ضوء آراء الآخرين أو نتائج البحث. وهو كذلك يسهم في تقويم عمل الآخـرين ويتعاون مع المقومين الآخرين تعاوناً بناء بعيداً عن العدوانية أو التجريح أو الاستهانة بانجازات الآخرين.

٧ ـ يحترم نفسه وتقدمه في التعلم.

إن المتعلم النشط يثق بنفسه وبقدراته وهو متحمس لعمله يعرف أن التعلم يتضمن مفاجآت وإحباطات ولحظات صعبة وأخرى سارة فهو عمل فيه قدر كبير من العاطفة وليس عملاً عقلياً فحسب. إن المتعلم النشط ينهمك في تحديد اتجـاهاته ومقدار تقدمه ونجاحه في عمله. فالنجاح يؤدي إلى الثقة بالنفس، والثقة بالنفس تؤدي إلى الشعور بالارتياح والتشوق لاكتشاف المجهول وبالتالي تزيد الدافعية للتعلم.

حاجات التعلم الابداعي

التعلم الابداعي هو تعلم نشط فعال يجري في بيئة بمواصفات خاصة وحتى هذا النوع من التعلم يحتاج إلى ما يلي:

١ ـ بيئة تعليمية آمنة أي غير مهددة:

إن المتعلمين النشيطين ينهمكون في تجريب أفكارهم وإعادة تشكيلها وتعديل بنيتهم المعرفية وأطرهم المرجعية ويستغرقون في تأملاتهم، التي تبدو أحياناً ضرباً من الجنون أو الهبـل أو السذاجة، وقد تقابل بنوع من الاستخفاف من قبل المعلم أو من قبل زملائهم الـطلبـة. الأمر الذي يشعرهم بخيبة الأمل وربما يؤدي إلى تباطؤ مشاركتهم وترددهم في التعاون مع الآخرين، وقد تؤدي إلى انعزالهم فكرياً عن المجموعة. ولهذا فإن التعامل مع المتعلم النشط يحتاج إلى توظيف قدر من العاطفة في العملية التعليمية.

إن هذا يعني أن البيئة التعليمية التي يطرح فيها الطلبة افكارهم ويجربونها لا بد ان

تكـون بيئـة تعـاونية. إننا نقصد بذلك أن يتفهم المعلم أفكارهم ويناقشها باحترام معهم ويشعرهم باهتمامه بوجهة نظرهم ولكن في الوقت نفسه يعطيهم التقويم العلمي المناسب لأفكارهم وتجاربهم دون محاباة لهم أو مجافاة للحقيقة. أي أن التقويم يجب أن ينصب على النواحي الفنية للعمل دون إذلال للمتعلم أو احتقار له أو لمنجزاته. وبمعنى آخر يجب أن يشعـر المتعلم بالـطمأنينة والأمن والكرامة، ولا يشعر بأن كرامته مهددة أو يخاف من التجريح والانتقاد اللاذع إذا كانت أفكاره خاطئة أو غير مناسبة أو نتائجه غير صحيحة.

٢ ـ مشاركة في تنظيم عملية التعلم

إن مشاركة المتعلمين في المراحل الأولى لإعداد الأنشطة التعليمية تهيء جواً مناسباً لحدوث التعلم النشط. حيث يشعر المتعلم أنه ساهم في توجيه النشاط لتحقيق حاجاته وأنه عضو فعال في المجموعة، لذا يقبل على المشاركة في العمل بجد واجتهاد وقابلية ورغبة. كما أن هذه العملية تساعد في تكوين فهم مشترك لعملية التعلم بين المعلم والطلبة.

٣ ـ إتاحة فرص للمتعلمين لاتخاذ قرارات حول محتوى عملية التعلم

إذا أردنا أن ننمي التعلم الذاتي الاستقلالي فعلينا ان نتيح الفرصة للمتعلم أن يختار ما يرغب في تعلمه وان يختار الطريقة التي يعرض فيها هذا التعلم على الآخرين. كما ينبغي أن تتاح لهم أي المتعلمين الفرصة لتقويم تعلمهم وأن يقرروا في أي اتجاه، وف يتحركون في الخطوة القادمة.

٤ ـ توجيه مهارة التعليم:

رغم كل ما قلنـا عن التعـاون والمشاركة واعـطاء الاستقلالية للمتعلم فإن كثيراً من خصائص التعلم النشط يجب أن تدرس مباشرة. وعلى سبيل المثال فإن مهارات النقاش والتعاون والعمل بروح الفريق وآدابها ينبغي أن تدرس مباشرة للطلبة. وكذلك فإن مهارات القراءة وبعض المهارات العلمية الأساسية يجب أن تدرس مباشرة. بمعنى أنه لا يجوز أن يترك الحبل على الغارب للطلبة ليتصرفوا بدون نظام أو بغوغائية بل لا بد من الانضباط تحت قواعد تنظيمية عامة ومراعاة قواعد البحث العلمي وأخلاقيات العمل الجماعي والعمل العلمي.

٥ ـ التقويم المستمر

لا بد من مشـاركة المتعلم في عملية التقويم المستمر لكل خطوة وفكرة يبادرون بها وتقدير مدى التقدم الذي أحرزه. إن عملية التقويم هذه تساعد المتعلمين في تشخيص نقاط القوة والضعف في تفكيرهم وفي عملهم وفي تعلمهم كما تساعدهم في تقويم أفكارهم.

٦ ـ الارتباط والمهنية:

بالارتباط نعني أن تكون المشكلات المطروحة مرتبطة بقدر الإمكان بالحياة العملية للطالب، بمجريات الحياة اليومية في المجتمع، وبالمهنية نعني أن يكون هنالك ارتباط بين العلوم والتكنولوجيا وأن يكون هنالك ربط بين العلم وعالم العمل في المجتمع ولا نعني بأي حال أن يتحول تدريس العلوم إلى تعليم مهنة.

وبعـد، فإن التعلم االابـداعي أو التعلم من أجـل الابـداع يحصل إذا توفرت البيئة التعليمية المنـاسبة التي ذكرنا بعضاً من خصائصها. وأعطي المتعلم الدور النشط الذي تحدثنا عنه ووجد المعلم القادر على إدارة بيئة التعلم هذه بالطريقة الصحيحة التي تحقق أهداف التعلم المرغوبة، وقبل كل هذا وذاك اذا وجدت الادارة التعليمية المؤمنة بهذا النوع من التعلم، وإذا وفـرت هذه الادارة المـواد التعليمية الـلازمـة والتجهيزات الضـرورية والتدريب الكافي لهذا النوع من التعلم.

الفصل الثاني

دور الألعاب والمحاكاة في فهم العلوم

إن استخدام الألعاب في التعليم ليس أمراً جديداً. ولكن طريقة تنظيمها وتوظيفها في تدريس العلوم تعد منحى جديداً. وكذلك الأمر بالنسبة للمحاكاة. ويمكن أن توظف الألعاب لتذكي روح التنافس بين الطلبة وتنمي مهارات الاتصال واتخاذ القرارات. أما المحاكاة فتهدف إلى عرض الموضوع على الطلبة بشكل مبسط ليسهل فهمه، وفي بعض الحالات قد تتضمن المحاكاة تنمية القدرة على اتخاذ القرارات ولكنها قطعاً تساعد في تنمية مهارات الاتصال والمناقشة. فالطلاب عبارة عن عناصر بشرية في نظام المحاكاة ويتوجب عليهم الاستجابة للموقف بالطريقة التي يمليها عليهم الدور المناط بهم.

وقد دلت دراسة براندز وفيليب (١٩٧٩، Brandes & Philips) أنه كان للألعاب دور هام في تشجيع الاتصال والحوار مع الآخرين وبخاصة عند الأشخاص الغرباء والأشخاص الخجولين الذين يحتاجون إلى التشجيع للفواصل مع الآخرين[1]. لذا فإن الألعاب تشجع تبادل الأفكار مع الآخرين الذي يعد أحد صفات التعلم الابداعي الفعال في العلوم. ويمكن لاستخدام الألعاب أن يساعد في توضيح بعض جوانب العلوم ويعزز بعض المفاهيم السابقة أو يقدم مفاهيم جديدة. ويمكن أن تساعد الألعاب في عرض السياق الاجتماعي أو التقني الذي يعد جزءاً هاماً من التربية العلمية.

وبالاضافة إلى ما سبق فإن الألعاب والمحاكاة يمكن أن تجعل من تعلم العلوم عملاً ساراً فيه فكاهة ومرح. حيث يعمل فيه أفراد المجموعة بروح الفريق وبدون تكليف وفي جو من المرح ويستمتعون بالوقت والخبرة التي يمرون فيها.

---

(١) بنتلي وواط، مرجع سابق، ص١٢٣.

وفي دراسة لجونز ١٩٨٥ ، Jones أشارت إلى أن الألعاب والمحاكاة يمكن أن تسهم إسهاماً خاصاً في التربية لأنها تتصف بالعمل والسلوك ولا تقتصر على تذكر الحقائق، ولأن الطلاب يشاركون في عملية التعلم برغبة ونشاط وهمة عالية ويؤثر ذلك تأثيراً إيجابياً على كل من الطلاب والمعلمين.

ويمكن القول بأن الألعاب والمحاكاة تسهم بقدر كبير في تحقيق الأهداف التالية في تدريس العلوم:

١ ـ انها تنزع العلوم من جو المختبر الرسمي.
٢ ـ تعطي نظرة واسعة للعلوم أوسع من تلك التي يعطيها التجريب المخبري.
٣ ـ توضح نماذج ذات علاقة بالعلوم.
٤ ـ تحث الطبة على التفكر.

وقد ميز كين جونز (Ken Jones ١٩٨٥) بين الألعاب والمحاكاة إذ يعتبر ان الألعاب تنافسية المنحى بينما المحاكاة تعاونية المنحى.

الألعاب في الفيزياء دراسة حالة:

قامت ليزا سكوت بتجربة هذه اللعبة على طلبة الصف التاسع من البنين والبنات. وقد قصد من ذلك تغطية جانبٍ من منهاج الفيزياء. وقد صممت الأنشطة لتسمح لكل طالب أن يتقدم حسب سرعته المناسبة لخبراته السابقة وقدراته في جو آمن لا يشعر فيه الطالب بالتهديد.

وقد استخدمت الأنشطة مقدمة لموضوع المحرك الكهربائي. وقد أظهر الذكور قدرة أكبر من الإناث في متابعة الموضوع وفهمه.

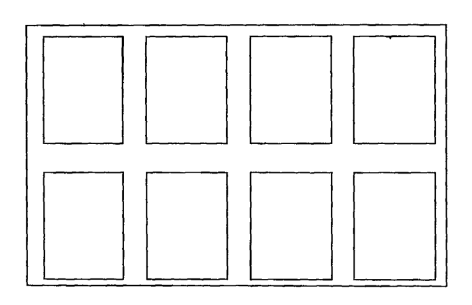
وقد تبين أن هناك حاجة إلى تصميم مساق علاجي للإناث لتعويض النقص الذي حصل عن عدم وجود دافعية كافية للتعلم في هذا الموضوع عند الإناث.

ويرجع السبب في ذلك إلى أن الإناث ينظرن إلى موضوع المحرك الكهربائي بأنه يختص بالرجال أكثر منه موضوعاً نسائياً.

لإجراء هذا التمرين تحتاج إلى مجموعة من الصور والأشكال والتطبيقات العملية التي تستخدم المحرك الكهربائي. ويمكن الحصول عليها من كتالوجات قديمة ومن إعلانات الشركات ونشرات الدعاية وغيرها. وينبغي إلصاق كل صورة أو شكل على بطاقة منفصلة.

تحضير البطاقات:

لتحضير البطاقات تحتاج إلى ورقة بيضاء قياس A4 تحدد على ثمانية أقسام كما هو موضح في الشكل أدناه لتلصق كل صورة في واحد من المربعات الثمانية المرسومة على صفحة الورقة A4 وبذلك تتكون لديك النسخة الأصلية التي يمكنك إن تصور عنها عدد النسخ اللازمة، قد تحتاج إلى أكثر من ورقة A4 حسب عدد الصور والرسومات والأشكال المتوفرة على موضوع المحرك الكهربائي.



شكل (٣ - ١)

ألصق الصور التي تحصل عليها عن النسخة الأصلية على ورق مقوى (كرتون) باستخدام سائل لاصق مثل الآغو أو أي نوع آخر ملائم لهذا الغرض.

قص الصفحة إلى ثمانية بطاقات كل منها تحتوي على شكل أو صورة وفي حالة المحرك الكهربائي استطاعت ليزا سكوت الحصول على (٥٢) شكل أو صورة أو رسم بياني وبذا جمعت لكل مجموعة طلاب (٥٢) بطاقة، وقد قسمت الطلاب إلى ثماني مجموعات. وقد ميزت بطاقات كل مجموعة من المجموعات الثمانية بلون خاص لتسهيل مهمة التخزين والتوزيع.

غني عن القول أنه في موضوعات أخرى غير المحرك الكهربائي قد نحصل على عدد أكثر أو أقل من الصور والأشكال وكذلك قد يقسم الطلاب إلى مجموعات أكثر أو أقل من ثماني مجموعات حسب عدد طلاب الصف ونوع اللعبة.

تبدأ الحصة بإعلام الطلاب بأننا سنبدأ حصة اليوم بلعبة البطاقات، حيث سيقسم الصف إلى ثماني مجموعات لكل مجموعة سيعطي طاقم من البطاقات مكون من **٥٢** بطاقة. أطقم البطاقات متماثلة في كل شيء إلا أنها مختلفة في لون الظهر فقط.

يمكن إجراء عدة تمارين بهذه البطاقات كل تمرين لا يستغرق أكثر من بضع دقائق وبذا يمكن إجراء ثلاثة تمارين في الحصة على الأقل.

ويهدف كل تمرين منها إلى معرفة وظيفة كل تطبيق من التطبيقات المتعددة على المحرك الكهربائي. كما يهدف إلى معرفة مكونات الجهاز وأجزائه الرئيسة. ثم يقوم الطلبة بتصنيف الأجهزة والتطبيقات إلى عائلات أو مجموعات متشابهة. وقد تكون وظيفة الجهاز هي معيار التصنيف وقد تكون طريقة تركيبه هي المعيار أو أي معيار آخر تختاره المجموعة.

وقد استخدمت ليزا سكوت جهاز عرض الصور لعرض التمرين وشرح الارشادات الواجب اتباعها في إجرائه. ولكن يمكن إجراء النشاط دون اجهزة عرض حيث يمكن الاستعاضة عنها بورقة تحتوي التعليمات اللازمة لاجراء التمرين توزع على الطلبة مع البطاقات.

يطلب من كل مجموعة أن تصنف الجهاز كما تصنف عائلات التصنيف وفي غضون ذلك يجري نقاش مفتوح داخل المجموعات حول عملية التصنيف. وقد تبين أن الإناث لم يقلّوا عن الذكور في اجراء التمارين بنشاط وحماس ومع نهاية الحصة اقترحت بعض

المجموعات العاباً جديدة يمكن اجراؤها بالبطاقات كما طورت بعض المجموعات النقاش ليتناول الجوانب الجمالية في الجهاز والجوانب الاقتصادية والتشويق.

ومن التمارين التي أجريت في المرحلة الاعدادية التمرينين التاليين:

١ ـ تصنيف البطاقات إلى «أجهزة استعملتها» و«أجهزة لم استعملها»، وهذا التمرين يهدف إلى اكتشاف الخبرات السابقة عن الطلاب الأمر الذي يساعد في تكوين مجموعات متشابهة في الخبرة أو مختلفة في الخبرة.

٢ ـ تصنيف البطاقات إلى «بطاقات استطيع تسميتها» و«بطاقات لا استطيع تسميتها»، ويهدف التمرين أيضاً إلى التعرف على الخبرات السابقة للطلاب.

ويمكن إجراء تمارين تقيس مدى فهم الطلبة لتصميم الجهاز من النواحي العلمية أو الثقنية (التكنولوجية) كأن تصنف البطاقات إلى:

١ ـ تطبيقات تعمل بطرق متشابهة مثل مجفف الشعر، منشف اليدين..

٢ ـ تطبيقات تقوم بنفس العمل مثل، التقطيع، آلة حلاقة..

ويمكن ترك الخيار للطلبة لوضع معيار التصنيف، وفي هذه الحالة قد تقوم كل مجموعة بتصنيف البطاقات الـ(٥٢) حسب المعيار الذي اختارته، ثم يثار نقاش بين المجموعات حول مبررات عملية التصنيف والمعايير المعتمدة وبعد أن يتعرف الطلبة على عمل كل جهاز وطريقة تركيبة ووظيفته، تنظم لها تمارين تهدف إلى مساعدته في تنظيم معلوماتهم وأفكارهم عن المحرك الكهربائي بطريقة علمية. ومن أمثلة هذه التمارين ما يلي:

ـ يقوم أحد الطلبة باختيار بطاقة عشوائية ثم يكلف طالب آخر باستجوابه حول الجهاز أو الشكل المرسوم في البطاقة. ويمكن تحديد نوعية الأسئلة حسب مستوى الطلاب وخبراتهم السابقة كأن تكون اسئلة مغلقة (نعم/ لا) أو أسئلة مفتوحة النهايات أو أسئلة تشعيبية.

ـ تكليف الطلبة بترتيب الأجهزة حسب صفات التشابه والاختلاف أو حسب تفضيلهم لها.

وقد تبين من تطبيق هذا الأسلوب أن الطلبة أقبلوا على إجراء الأنشطة بحماس ورغبة وبخاصة في إتاحة الفرصة لهم للتفكير بحرية في معلوماتهم السابقة قبل البدء بتعلم شيء جديد. وقـد كان هذا الأسلوب فعـالاً في تحقيق الأهداف المرغوبة وبخاصة زيادة الثقة بأنفسهم والاقبال على تعلم بقية موضوع المحركات الكهربائية بدرجة عالية من الثقة بالنفس والاعتماد عليها غير أنه لا يوجد دليل عملي على انتقال أثر الثقة بالنفس المكتسبة من هذا الأسلوب إلى مباحث دراسية أخرى.

الفصل الثالث

تدريس العلوم والتربية البيئة

إن مشكلة تلوث البيئة تعد من أخطر المشكلات المعاصرة التي تهدد الحياة الانسانية على سطح الأرض. وأن العامل الرئيسي في إحداث تلوث البيئة هو نشاطات الانسان واستخدام التكنولوجيا المفرطة في خدمة أغراضه، الأمر الذي أدى في كثير من الحالات الى اختلال التوازن البيئي والحاق الضرر بالصحة العامة للإنسان والحيوان والنبات.

وحيث أن التلوث هو من إنتاج الإنسان وسبب أنشطته غير المنضبطة فقد أصبح من واجب أنظمة التربية والتعليم أن تنمي في النشء الجديد اتجاهات ايجابية نحو الحفاظ على سلامة البيئة، والحد من أسباب التلوث أو تخفيف آثاره. وحيث أن التلوث هو نتاج العلم والتكنولوجيا المعاصرة وحيث أنه يؤدي إلى تغيير في تركيب الغلاف الجوي أو الغلاف المائي أو التربة وذلك بإدخال عناصر جديدة إليها بكميات كبيرة تؤدي إلى اخلال الاتزان البيئي الطبيعي، فإن مبحث العلوم يعد من أهم المباحث الدراسية التي يمكن أن تسهم في معالجة أسباب التلوث من جهة كما تسهم في تنمية الاتجاهات الايجابية نحو الحفاظ على سلامة البيئة من التلوث وعدم الاخلال بالاتزان البيئي.

وقد قامت منظمة اليونسكو التابعة للأمم المتحدة بتنظيم عدد من المؤتمرات الدولية لبحث مشكلة التلوث البيئي ومعالجة أسبابها. حيث أن علاج هذه المشكلة لا يتم إلا من خلال جهد مشترك وتعاون دولي وبخاصة في مجال التربية البيئية. وقد صممت عدة مناهج للتعليم البيئي في دول عديدة من العالم استخدمت فيها مداخل مختلفة للتعليم البيئي ومن أبرز هذه المداخل ما يلي[1]:

---

(١) Jorde, Doris, Scionce and the Environment, Third Norde Nordic Conference on Science and Technology Education, University of Olso, Norway, 1992.

١ ـ ربط التعليم في مبحث ما بالقضايا البيئية ذات العلاقة وملاحظة العوامل المؤثرة في الحفاظ على سلامة البيئة. حيث يقوم كل معلم على حدة بملاحظة أسباب التلوث ذات العلاقة بمبحثه ومعالجتها.

٢ ـ ربط التعليم في عدة مباحث دراسية بالقضايا البيئية والتركيز على دراستها ومعالجتها، حيث يلتقي معلمو المباحث المختلفة للتخطيط لمعالجة قضايا التعليم البيئي وتحديد الدور الذي ينبغي أن يضطلع به كل مبحث ودور المعلم والطلبة في الحفاظ على سلامة البيئة.

٣ ـ المنهـج المتداخل الذي يقوم فيه المعلمون بدمج صفوفهم عند تدريس قضايا البيئة ومعالجة أسبابها.

ويبدو أن النهج الأول أو النهج الثاني قد يكون مناسباً للمدارس الأردنية أكثر من غيره.

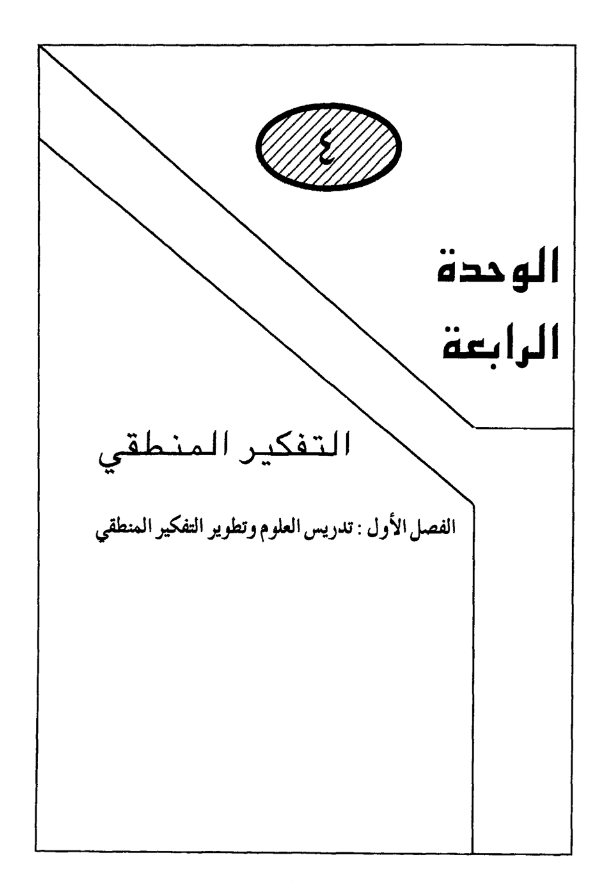
ولقد حاولت مناهج العلوم الجديدة في الأردن إدخال المفاهيم البيئية فيها. وقد آن الأوان أن يقوم معلم العلوم بدورة في تنمية مفاهيم الحفاظ على سلامة البيئة من التلوث. على أن مسؤولية حماية البيئة من التلوث مسؤولية جماعية بل ومسؤولية اقليمية ودولية. إلا أن هذا لا يمنع أن يقوم الفرد بدوره في هذا المجال.

وهنالك عدة مشاريع اقليمية في التعليم البيئي تقوم على التعاون بين عدة دول متجاورة منها دول بحر الشمال، ودول بحر البلطيق وتضطلع برامج تدريب المعلمين أثناء الخدمة بمسؤولية كبيرة في مجال التعليم البيئي وحماية البيئة من التلوث.

وقد صممت مساقات تعليمية في علم البيئة لدراسة الملوثات المختلفة وانواع التلوث الاشعاعي والكيماوي والفيزيائي وأثر كل منها على الهواء والماء والتربة. ودور المؤسسات الحكومية والأهلية في الحفاظ على سلامة البيئة وحمايتها من التلوث[١].

---

(١) Purdom, .P.W & Anelerson, .S.H Enveronmental Science, managing the Curionment, Chorles and Merril Publishing Company, Columbus, .U.S.A 1984.


٤
الوحدة
الرابعة
التفكير المنطقي
الفصل الأول : تدريس العلوم وتطوير التفكير المنطقي

الفصل الأول

تدريس العلوم وتطوير التفكير المنطقي

تمهيد: كيف يفكر الطلبة؟

ما هي الاستراتيجيات التفكيرية التي يتخذها الطلبة. قد يستغرب المرء أن الأطفال يستخدمون استراتيجيات تفكيرية تختلف عن تلك التي يستخدمها الكبار.

ماذا يفعل الأطفال عندما تستخدم أنماط تفكيرية مثل اعتبار الكل مكون من مجموع الأجزاء، أو فصل المتغيرات، أو استخدام العلاقات الرياضية مثل النسبة والتناسب. عند دراسة استجابات الأطفال ستجد أنهم يعانون من صعوبات كبيرة في التفكير المنطقي.

ولمساعدتك في تمييز الأنماط التفكيرية التي يستخدمها الطلبة في المشكلات العلمية البسيطة سوف تستخدم ثلاثة مشكلات وتدرس استجابات الطلبة لحلها. والمطلوب منك أن تحاول حل المشكلة وتدون الحل الذي توصلت إليه ثم تقارن ذلك بالحلول التي اقترحها الطلبة وملاحظة الفرق في أسلوب التفكير الذي استخدمته وبين تفكير الطلبة، وكذلك ملاحظة الفرق في أسلوب تفكير الطالب بالنسبة للعمر.

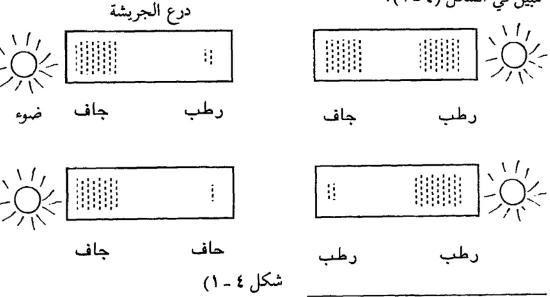
يلاحظ معلم العلوم في أثناء تعامله مع الطلبة أن هناك فروقات فردية كبيرة بين قدرات الطلبة على فهم الأفكار العلمية وحل المشكلات وإجراء التجارب العلمية. فبينما نجد أن بعضهم يتمتع بقدرات عالية في المجالات المذكورة آنفاً، نجد أن بعضهم الآخر يتمتع بقدرات متدنية ليس في المجالات المذكورة فحسب بل حتى يعجز عن فهم الأفكار العلمية التي يشرحها المعلم بوضوح في غرفة الصف. كما تجد أن بعضهم قد يحل المشكلة ولكنه يفشل إذا طلب منه نقل الخبرة إلى موقف جديد.

للتعـرف على أنماط تفكير الطلاب وكيفية تطويرها يمكن استخدام مجموعة الالغاز التالية سبق أن استخدمت في مشغل لتدريب المعلمين كما استخدمت على مجموعة من الـطلاب في الـولايات المتحـدة الأمريكية(١). وقد اخترنا بعض استجاباتهم فيما يلي ويمكن تطبيق هذه المشكلات أو الألغاز على مجموعة من الطلبة والمعلمين ومقارنة استجاباتهم بالاستجابات المدونة سابقاً للتعرف على كيفية تطوير التفكير المنطقي عند الطلبة في مراحل العمر المختلفة.

مشكلة دودة الجريشة (درع الجريش) (٢)

أراد باحث أن يختبر استجابة درع الجريشة للضوء والرطوبة. ولكي يقوم بذلك احضر أربعة صناديق متشابهة كما في الشكل ادناه.

وقـد استخدم مصباحاً كهربائياً لتزويده بالضوء اللازم. كما استخدم قطعاً مبللة من الورق لتوفير الرطوبة اللازمة. وقد وضع عشرين دودة من درع الجريشة في وسط الصندوق وبعد مضيّ ٢٤ساعة، أحصى عدد الديدان المتجمعة في طرفي الصندوق فكانت كما هو مبين في الشكل (٤ ـ ١).



شكل ٤ ـ ١)

(١) Robert Karplus & others. Science Teaching and the Development of Reasoning. University of California, 1981.

(٢) المرجع السابق ص ١ ـ ٥

تبين الأشكال المبينة أعلاه أن دودة الجريشة استجابت:

أ ـ للضوء وليس للرطوبة.
ب ـ للرطوبة وليس للضوء.
ج ـ للضوء والرطوبة معاً.
د ـ لم تستجب للضوء ولم تستجب للرطوبة.

اختر الاجابة الصحيحة في نظرك وفسر سبب اختيارك لها.

لقد استجاب عدد من الطلبة لمشكلة درع الجريشة على النحو التالي:
قارن استجابة الطلبة باستجابتك الشخصية. لقد صنفنا استجابة الطلبة إلى صنفين أ، ب بين أوجه التشابه والاختلاف بين الصنفين أ، ب.

الطالب أ ١: «لم تتبع ديدان (درع الجريش) أي نمط معين».

الطالب أ ٢: «رغم أن مصدر الضوء وضع في أماكن مختلفة فان الديدان لم تتصرف بنفس الطريقة».

الطالب أ ٣: «لقد تحركت الديدان إلى نهاية الصندوق مع الضوء».

الطالب أ ٤: «بسبب وجود ١٧ دودة بالضوء و ٣ فقط بالرطوبة».

الطالب أ ٥: «لأنه في جميع الحالات الغالبية تذهب إلى الضوء. فإن الرطوبة لا أثر لها».

الطالب ب ١: «الصندوق رقم ١ ورقم ٢ يظهر أن الديدان تحب الجفاف مع الضوء أكثر من الرطوبة والظلام. الضندوق رقم ٣ عزل عامل الجفاف، لذا فإن الديدان استجأبت للضوء فقط. أما الصندوق ٤ فقد أظهر أن الرطوبة عادلت أثر الضوء، لذا فإن الديدان تفضل الجفاف. (قد يكون من المناسب أن يكون صندوق آخر فيه جفاف ـ رطوبة وبدون ضوء)».
الطالب ب٢: «عندما كان الضوء في الطرف الجاف اجتمعت جميعها على الطرف الجاف وعندما كان الضوء على الطرف الرطب ذهبت الديدان بكميات متساوية إلى الطرفين».

الطالب ب ٣: «في الصندوق رقم ٣ انقسمت الديدان إلى نصفين متساويين أحدهما في الطرف الجاف والآخر في الطرف الرطب. لذا من الأسلم القول بأن الضوء لم يكن المؤثر الوحيد».

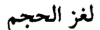
الطالب ب ٤: «الصندوق رقم ١، ٢، ٣ تدل على أن الديدان تحب الضوء ولكن في الصندوق رقم ٣ انقسمت إلى قسمين متساويين. مما يجعل الشخص يعتقد أن الديدان تحب الجفاف ولكن السبب في تجمعها بالقرب من الضوء في الصندوقين ٣، ٤ هو أن الضوء يسخن المكان ويزداد الجفاف. أي أن الضوء يعطي أثر الجفاف».

الطالب ب ٥: «لقد استجابت الديدان في جميع الحالات للضوء ولكن في الصندوق ٣ انقسمت إلى مجموعتين متساويتين. يدل هذا على أن الديدان انجذبت إلى الضوء بخلاف حالة وجود الجفاف قريباً من الضوء. وعندما لا يوجد خيار بين الرطوبة والجفاف كما في الصندوق (٤) فإن الديدان انحازت إلى الضوء».

ملاحظة يفضل إضافة صندوق جاف ـ رطب، بدون ضوء لبيان أثر الرطوبة.

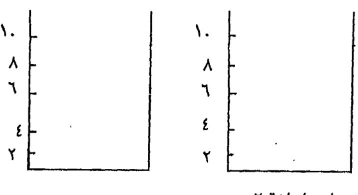
أسئلة:

١ ـ دون نقاط التشابه بين استجابة مجموعة أ من الطلبة.
٢ ـ دون نقاط التشابه بين استجابات مجموعة ب من الطلبة.
٣ ـ ما هي الصفات التي تميز المجموعة أ من المجموعة ب.



لغز الحجم

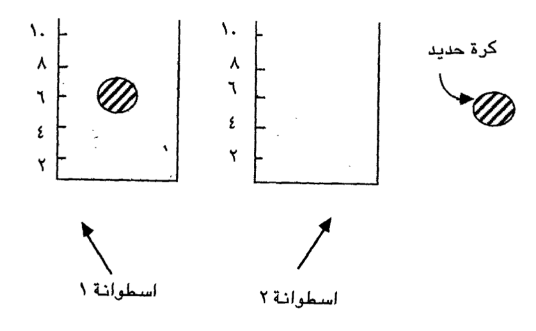
يبين الشكل ٤ ـ ٢) اسطوانتين متشابهتين وضع فيها ماء إلى ارتفاع متساو.



شكل (٤ ـ ٢)

ويبين الشكل (٤ ـ ٣) كرتين متساويتين في الحجم أحدهما من الحديد والأخرى من الزجاج، كرة الحديد أثقل من كرة الزجاج نظراً لاختلاف الكثافة بينهما.

وعندما وضعنا كرة الزجاج في الاسطوانة (١) أصبح الوضع كما في الشكل (٤ ـ ٣).



شكل (٤ ـ ٣)

إذا وضعنا كرة الحديد في الأسطوانة ـ ٢ ، ماذا سيحصل لمستوى الماء في الاسطوانة؟ (هل سيرتفع مستوى الماء أم ينخفض أم يبقى مكانه . .) .

وضح سبب اجابتك .

لقد استجاب عدد من الطلاب للغز الحجم . قارن بين استجابات الطلبة أ واستجابات الطلبة ب .

الطالب أ ١ (١٢ سنة)

التنبؤ: اعتقد ان الاسطوانة ـ ٢ سوف ترتفع إلى العلاقة ١٠ .
التفسير: لأن كرة الحديد أثقل سوف تضغط على الماء وترفعه إلى الأعلى .

الطالب أ ٢ (١٧ سنة)

التنبؤ: سوف يرتفع، وسيصل سطح الماء النهائي إلى الرقم ٧ .
التفسير: إن كرة الفولاذ أثقل لذا فإن الماء لن يرتفع كثيراً .

الطالب أ ٢ (١٤ سنة)

التنبؤ: سوف يرتفع مستوى الماء بالاسطوانة ـ ٢ إلى أكثر من ٧ وربما يصل إلى ١٠ .

التفسير: لأن الكرة في الاسطوانة ـ ٢ أثقل من الكرة في الاسطوانة ـ ١ لأنها مثل الوزن كلما زاد الثقل يزداد الارتفاع .

الطالب أ ٤ (١٧ سنة)

التنبؤ: «اعتقد أنها ستبقى كما هي» .
التفسير: لا أعرف بالضبط لماذا . ولكن يبدو أن كرة الفولاذ لديها الوزن الذي يجعلها تبقى في الأسفل، ولكن كرة الزجاج أخف لذا تدفع الماء إلى الأعلى .

الطالب ب ١ (١٦ سنة)

التنبؤ: يرتفع إلى ٨ .
التفسير: إن الكرات المتساوية في الحجم تزيح نفس المقدار من الماء .

الطالب ب ٢ (١٦ سنة)

التنبؤ: إن سطح الماء في الاسطوانة ٢ سوف يرتفع إلى نفس المستوى في الاسطوانة ـ ١ بعد وضع كرة الزجاج.

التفسير: إن الكرتين متساويتين في الحجم لذا يصل سطح الماء إلى نفس المستوى بعد وضع الكرتين فيه. ليس للوزن أثر على ارتفاع سطح الماء في الاسطوانتين.

الطالب ب ٣ (١٣ سنة)

التنبؤ: سوف يرتفع الماء في الاسطوانة ـ ٢ إلى الرقم ٨.

التفسير: حيث أن الكرتين لهما نفس الحجم سوف يزيحان نفس الكمية من الماء (ليس للوزن أثر).

الطالب ب ٤ (١٨ سنة)

التنبؤ: سطح الماء في الاسطوانة ـ ٢ سيكون عند ٨ تماماً مثل الاسطوانة ـ ١.

التفسير: إذا كانت الكرتان ثقيلتان بحيث تغرقا في الماء وكانتا متساويتين في الحجم فإنهما ستزيحان نفس الكمية من الماء وبذا يرتفع الماء إلى نفس الرقم.

من مطالعتك لاستجابات الطلبة ـ أ والطلبة ـ ب أرجو ان تجيب على الأسئلة التالية:

- ما هي نقاط التشابه في استجابات الطلبة ـ أ.
- ما هي نقاط التشابه في استجابات الطلبة ـ ب.
- ما هي الملامح الأساسية التي تميز كل من المجموعتين عن الأخرى.

من الممكن أخي المعلم أن تطلب من طلابك الاستجابة إلى هذه الأنشطة أو إلى أنشطة مشابهة ثم تمحص استجاباتهم وتصنفها إلى مجموعتين أ، ب، كما رأيت سابقاً وتقارنها باستجابتك. إن هذا الأسلوب يعطيك فكرة عن الطريقة التي يفكر بها طلابك وبذا يمكنك معالجة الموقف في ضوء ذلك. إن ملاحظة استجابات عدد كبير من الطلبة لأنشطة متنوعة مكنت بياجيه وباحثين آخرين من استخلاص النتائج ووضع نظريات في علم النفس التطوري تتعلق بتطور العمليات العقلية عند الأفراد. وكيفية تعامل الأفراد عندما يواجهون بمشكلة.

إن مسألة التعرف على أنماط التفكير عند الأطفال ستساعد كثيراً في تطبيق نظرية بياجيه في تدريس العلوم. فكيف تتعرف على أنماط التفكير عند الطلبة؟ لقد ميز بياجيه بين مرحلتين من التفكير عند الطلبة مرحلة التفكير المجرد ومرحلة التفكير الحسي فكيف تميز أنت بين هاتين المرحلتين عند طلابك؟ إن دراسة استجابات الطلبة على عدد من الأنشطة والألغاز من قبيل الأنشطة والألغاز التي ذكرناها آنفاً تساعدك في تصنيف طلابك وتحديد من وصل منهم إلى مرحلة التفكير المجرد ومن لم يصل. وفي ضوء ذلك تستطيع أن تخطط للتدريس بحيث تخاطب كل فئة بالأسلوب المناسب لقدراتها ونمط التفكير السائد عندها. انه أمر صعب ولكنه مفيد وفعال ويسهّل التفاهم بين المعلم والطبة.

ولكي نساعدك في التعرف على أنماط التفكير المجرد والحسي عند الطلبة، وفي تفسير أداء الطلبة سوف تعرض فيما يلي أمثلة من أنماط التفكير الحسي وأمثلة من أنماط التفكير المجرد. ولقد دلت التجارب أن بعض أنماط التفكير المجرد قد تظهر عند سن الثانية عشرة ثم تزداد تدريجياً إذا وجدت العناية الكافية في المدرسة وفي البيت.

أمثلة من أنماط التفكير الحسي

١ ـ التصنيف: ويقصد به التصنيف والتعميم بناء على خصائص ومشاهدات حسية ومن أمثلة ذلك: التمييز باستمرار بين الحوامض والقواعد بناء على لون ورقة عباد الشمس، ادراك أن جميع الكلاب حيوانات ولكن ليس جميع الحيوانات كلاب.

٢ ـ الاحتفاظ: ويقصد به ان يدرك الطفل أن كميات الأشياء تبقى ثابتة إذا لم يؤخذ منها أو يضاف إليها شيء رغم أنها قد تبدو مختلفة في الشكل أحياناً ـ ومن أمثلة ذلك: عند صب الماء الموجود في أسطوانة ثخينة (غليظة) جميعه في أسطوانة رفيعة فارغة فان كمية الماء تبقى ثابتة ان كانت في الاسطوانة الثخينة أو في الاسطوانة الرفيعة.

٣ ـ الترتيب التسلسلي: ويقصد به ترتيب مجموعة من الأشياء حسب خاصية مشاهدة أو ملموسة أو إيجاد مقارنة بين أفراد مجموعتين مشاهدتين. ومن أمثلة ذلك: الحيوانات الصغيرة تكون دقات قلبها سريعة، وبينما تكون دقات قلب الحيوانات الكبيرة بطيئة

٤ ـ الانعكاسية: ويقصد بها قلب التركيب التسلسلي لمجموعةمن الخطوات ذهنياً ليرجع من الخطوة النهائية لاجراءات ما حتى يصل إلى الحالة الأولية. ومن أمثلة ذلك: بعد أن يعرف الطفل على طريق ذهابه من البيت إلى المدرسة، فإنه يعود من دون مساعدة

من المدرسة إلى البيت.

أمثلة من أنماط التفكير المجرد

١ ـ التفكير المنطقي النظري: ويقصد به تطبيق (أو تنفيذ) كل من التصنيف وفق عدة معايير، ومبدأ الاحتفاظ أو ثبات الكميات، والترتيب التسلسلي، والانماط المنطقية الأخرى على العلاقات والخصائص التي لا تشاهد مباشرة. ومن أمثلة ذلك التمييز بين تفاعلات التأكسد والاختزال، واستخدام مبدأ حفظ الطاقة، وتنظيم النباتات حسب رتبتها العليا أو الدنيا في السلم التطوري، استنباط استنتاجات من النظرية التي تعتبر القشرة الأرضية مكونة من صفائح، أو قبول فرضية بناء على مناقشات ووجهات نظر محددة.

٢ ـ التفكير المنطقي الترابطي: ويقصد به أخذ جميع الترابطات المدركة المحسوسة منها والمجردة بعين الاعتبار. ومن أمثلة ذلك: تسمية الجينوتابس والبنوتايز Genotypes & Phenotyes في قوائم منظمة وفق الخصائص المحكومة بعدة جينات.

٣ ـ التفكير التناسبي والوظيفي: ويقصد به توصيف وتفسير العلاقات الوظيفية بشكل رياضي. ومن أمثلة ذلك: عدل انتشار الجزيئات يتناسب تناسباً عكسياً مع الجذر التربيعي للوزن الجزيئي.

٤ ـ ضبط المتغيرات: ويقصد به إدراك أهمية التصميم التجريبي الذي يضبط جميع المتغيرات ويسمح لمتغير الدراسة فقط. ومن أمثلة ذلك اقتراح تجربة اضافية في مشكلة دودة الجريشة التي مرت معنا سابقاً بحيث يزال الضوء نهائياً والابقاء على متغير الرطوبة فقط.

٥ ـ التفكير الاحتمالي والعلائقي: ويقصد به تفسير المشاهدات التي تظهر وجود عوامل يصعب التنبؤ بتغيراتها وادراك العلاقات بين العوامل رغم تغيراتها التي تبدو عشوائية. ومن أمثلة ذلك، في مشكلة دودة الجريشة آنفة الذكر، ادراك أن وجود عينة صغيرة تظهر تصرفاً استثنائياً لا يلغي النتائج النهائية أو يقلل من قيمتها.

ومن الأمور التي تبرز مزيداً من التقدم في استعمال عمليات التفكير المجرد مقدرة الشخص على المحاكمة الذاتية للأنماط التفكيرية التي يستخدمها الشخص نفسه. وهو

نوع من المراجعة الذاتية أو محاسبة النفس واختبار عدم الثبات في الاستنباطات وتفحص الأساليب المختلفة التي اتبعت في حل المشكلة واختبار مدى ملاءمتها في ضوء النظرية المعتمدة.

وفيما يلي مقارنة بين التفكير الحسي والتفكير المجرد.

التفكير الحسي	التفكير المجـــرد
يحتاج إلى الاشارة إلى الأشياء والخصائص المحسوسة والأعمال المألوفة	المحاججة بالمفاهيم والنظريات والعلاقات غير المباشرة، وادراك الشروط اللازمة والكافية للاستنباط
يستخدم انماطاً من العمليات المحسوسة	يستخدم انماط التفكير المجرد
يحتاج إلى التعليمات خطوة بخطوة	يخطط إلى مدى بعيد في ضوء الأهداف والامكانات
غير واعي لنمط التفكير الذي يستخدمه الأمر الذي يؤدي إلى عدم الثبات في استنتاجاته ووقوعه في تناقضات مع الحقائق المعروفة	يعي انماط التفكير التي يستخدمها، ويتأكد من سلامة استنباطاته بعرضها على الحقائق

وفي ضوء ذلك يمكن دراسة استجابات الطلبة على مشكلة درع الجريشة ولغز الحجم وتحليلهـا. حيث نلاحظ أن الاستجابات من نوع (أ) هي أنماط من التفكير الحسي وان الاستجابات من نوع (ب) هي أنماط من التفكير المجرد.

مشكلة درع الجريشة

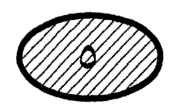
- أنمـاط التفكير الحسي (نوع أ). ان الطلاب الذي يستخدمون أنماط التفكير الحسي يركـزون على متغير واحد. فهم يركزون على متغير واحد. فهم لا يستطيعون اكتشاف المنطق وراء التجربة الذي يسمح بعزل المتغيرات وفصلها حتى يمكن التعامل معها على انفراد لادراك العلاقات السببية.

- أنماط التفكير المجرد (نوع ب). تثبيت جميع المتغيرات والسماح لمتغير واحد بالتغير كما في الصندوقين رقم ٢ ورقم ٤ بالمقارنة مع الصندوقين ١ ، ٣. جميع العوامل السببية تختبر التناوب لاختبار الفرضية التي تقول بأن الضوء أوالرطوبة هو العامل المسؤول عن توزيع دودة درع الجريشة. إن الجواب يمكن أن يشتق بطريقة منظمة من نتيجة يتم اختبار صحتها. ان التفكير الاحتمالي يظهر من خلال مقدرة الطلاب على تجاهل الوضع الخاطىء لعدد قليل من الديدان. كما يبدو من الصناديق ذات الأرقام ١ ، ٢ ، ٤.

لغز الحجم

- أنماط التفكير الحسي (نوع أ). من المعروف أن وزن الجسم المغمور في سائل هو المسؤول عن ازاحة السائل. وبالتالي فإن النتيجة المباشرة يزداد ارتفاع السائل كلما ازداد وزن الجسم المغمور، هذا إذا غمرت اجساماً مختلفة الوزن في السائل.

- أنماط التفكير المجرد (نوع ب). رغم أن الوزن هو المسؤول من الناحية الديناميكية عن ارتفاع سطح الماء، الا أن كلا من حجم الماء وحجم الكرة لهما أثر في تحديد مقدار الارتفاع الذي يصل اليه الماء في الوعاء. وبما أن مجموع الحجوم متساولكل من الكرتين فإن الماء سيرتفع إلى مستوى واحد إذا غمرت كل كرة بشكل تام.



الوحدة الخامسة

النظرية العامة للتفاهم (الاتصال) وتطبيقاتها في التعلم والتعليم
Communication Theory

الفصل الأول : نظرية التفاهم والاتصال

الفصل الثاني : التعلم الاستراتيجي والتدريس الاستراتيجي

الفصل الثالث : تطبيق نظرية التفاهم في مجال التدريس الاستراتيجي

الفصل الأول

نظرية التفاهم (الاتصال)

لقد أطلق على هذه النظرية في الماضي نظرية الاتصال وما زال كثير من الكتاب يستخدمون هذا الاصطلاح لغاية الآن. ولكن بعد أن تطورت النظرية وجد أن كلمة «الاتصال» لا تؤدي المعنى المقصود. ولجلاء الموقف نستعرض تعريفات عملية الاتصال المستخدمة في الأدب التربوي.

الاتصال هو العملية التي يتم فيها الاشتراك في المعرفة والرأي والمهارات بين مصدر ومتلق (مرسل ومستقبل) اما بطريقة مباشرة أي (وجهاً إلى وجه) أو بطريقة غير مباشرة أي من خلال قناة توصيل معينة[1].

الاتصال هو عملية تفاعل بين فرد أو مجموعة من الأفراد وبين فرد آخر أو مجموعة أخرى بهدف المشاركة في خبرة معينة يترتب عليها تعديل في سلوك هؤلاء الأفراد[2].

الاتصال عملية يعبر بها الفرد (أو الجماعة) عن معنى أو مفهوم إلى الغير (أفراداً أو جماعة) بقصد الوصول إلى فهم مشترك[3].

الاتصال ـ تلك العملية التي يجري خلالها اقتسام المعلومات ـ نسيج المجتمع ـ الذي

---

(١) فاتنة النابلسي، الاذاعة كوسيلة من وسائل الاتصال الجماهيري. منظمة الأغذية للزراعة للأمم المتحدة روما، ١٩٨٦.

(٢) سعاد فركوح، توظيف البرامج الاذاعية والتلفزيونية في الحصة الصفية، وزارة التربية والتعليم، عمان، الأردن، ١٩٩٠م.

(٣) د. محمد جابر، الادراك والاتصال، مكتب اليونسكو الاقليمي، عمان، الأردن، ١٩٩٠م.

يربط معاً الأفراد والمجموعات والمؤسسات التي يتألف منها المجتمع[1].

التفاهم عملية يستطيع بواسطتها طرفان أن يتشاركا في فكرة أو مفهوم أو إحساس أو اتجاه أو عمل ما[2].

من هذه التعريفات المختلفة يتبين أن المقصود من هذه العملية أكثر من مجرد الاتصال، فعندما يقوم شخص ليخاطب آخر أو أشخاصاً آخرين كأن يخاطب المدرس مجموعة من تلاميذه أو تقوم مجموعة أو هيئة كهيئة الاذاعة بمخاطبة الجمهور بقصد الحصول على فهم مشترك، فإن هذا يعني الأخذ والعطاء والمحاورة والمناقشة والتفاعل المتبادل بين المرسل (المصدر) والمستقبل (المتلقي) بقصد أن يفهم كل منهما المعنى الذي يقصده الطرف الآخر. لذا رأينا من وجهة نظرنا أن اصطلاح «نظرية التفاهم» أدق من «نظرية الاتصال» لأن المقصود من الاتصال هو التفاهم وليس وسائل الاتصال.

ويرى جون ملتون أن عملية التفاهم باعتبارها عملية اجتماعية تتضمن المعاني التالية: الاقناع والاقتناع، واعلام الغير والتلقي عنهم، والتعليم والتعلم، والترفيه عن النفس وعن الآخرين[3].

ويرى جون ديوي أن عملية التفاهم (الاتصال) ضرورية لحياة المجتمع لثلاثة أسباب رئيسية هي:[4].

١ - إن وجود المجتمع، ومن ثم استمراره، متوقف على نقل عادات العمل والتفكير والشعور من الكبار إلى الناشئين. ولا يمكن للحياة الاجتماعية أن تدوم بغير هذا النقل الشامل للمثل العليا والآمال، والأماني والقيم، والآراء من الأفراد الراحلين عن حياة الجماعة إلى أولئك الوافدين عليها.

---

(١) جون ملتون، نهوج في تخطيط الاتصال، اليونسكو، باريس، ١٩٨٥، ص٩.

(٢) فتح الباب عبدالحليم سيد، وابراهيم ميخائيل حفظ الله، وسائل التعليم والاعلام، عالم الكتب القاهرة، ١٩٧٦، ص٦٩.

(٣) جون ملتون، مرجع سابق ص٩.

(٤) فتح الباب عبدالحليم، مرجع سابق، ص٦٨.

٢ ـ إن دوام المجتمع يتم بنقل الخبرة واتصال الأفراد، ولكن وظيفتهما لا تقتصر على ذلك بل هما أساس وجوده، فالناس يعيشون جماعة بفضل ما يشتركون فيه من أهداف وعقائد وأماني ومعلومات. . الخ والاتصال هو وسيلة اكتسابهم اياها.

٣ ـ إن الحياة الاجتماعية واتصال الأفراد صنوان، يتربى عن طريقهما الناس بتغير خبرات الأطراف المشتركة في عملية الاتصال، ويرجع ذلك إلى الخبرة التي يود كل طرف منهم أن يشرك زميله فيها من زاوية جديدة وبذلك تتسع خبرة كل منهم.

يتضح مما سبق أن عملية التفاهم عنصر لازم للحياة الاجتماعية لا تقوم بدونه، ولا يتم نقل التراث الثقافي أو تنميته إلا به.

يرى ابن خلدون ان «الانسان مدني بالطبع أي لا بد له من الاجتماع الذي هو المدينة. . وان الاجتماع يحتاج الى وسيلة للتفاهم وان اللغة هي أقدم وسيلة للتفاهم بين البشر[1].

ويرى ابن خلدون أن اللغة «. . ملكات في اللسان للعبارة عن المعاني. . » فهي وسيلة إذن لنقل المعنى من المتكلم إلى السامع فاللغة اذن وسيلة لنقل الرسالة. وان جودة الكلام وقصوره يعتمد على قدرته على نقل المعنى بين المرسل والمستقبل أو المتكلم والسامع. وبقدر أداء هذه المهمة تكون اللغة سليمة ويرى ابن خلدون ان ذلك لا يحصل بالنظر إلى مفردات اللغة وانما يحصل بالنظر إلى التراكيب اللغوية «فإذا حصلت الملكة التامة في تركيب الألفاظ المفردة للتعبير بها عن المعاني المقصودة ومراعاة التأليف (أي التركيب) الذي يطبق الكلام على مقتضى الحال بلغ المتكلم حينئذ الغاية من افادة مقصودة للسامع وهذا هو معنى البلاغة. . »[1].

إذن يرى ابن خلدون أن الرسالة لا تكون واضحة إلا إذا كان الكلام أو التعابير اللغوية المستخدمة لنقل الرسالة مطابقة للواقع ومعبرة عن الحال الذي يريده المتكلم وهو يرى أن البلاغة تتجلى في مطابقة التراكيب اللغوية لواقع الحال وهو الغاية المقصودة من عملية التفاهم أو عملية الاتصال كما يسميها البعض.

(١) ابن خلدون، المقدمة، طبعة دار احياء التراث العربي، بيروت، لبنان، ص٤١.

(١) ابن خلدون، مرجع سابق، ص٥٥٤.

ويرى ابن خلدون أن اللغة العربية هي أقدر اللغات على التعبير عن المعاني الدقيقة ووصف الكيفيات بألفاظ موجزة تستوعب معاني كثيرة. «. . فكان الكلام العربي لذلك أوجز وأقل الفاظاً وعبارة من جميع الألسن وهذا معنى قوله صلى الله عليه وسلم أوتيت جوامع الكلم واختصر لي الكلام اختصارا. .»(١).

عناصر عملية التفاهم

تحتوي عملية التفاهم على خمسة مكونات رئيسية لها صفاتها الخاصة كما تحتوي أيضاً على عملية التفاعل بين هذه المكونات. إن فهم هذه المكونات الخمسة لعملية التفاهم أمر ضروري لكل مهتم بالعملية إذا أراد تحقيق النجاح في مهمته. فالمعلم عندما يدرس موضوعات في العلوم لتلاميذه يقوم هو بدور المرسل أو المصدر ويقوم التلاميذ بدور المستقبل أو المتلقي ويكون محتوى الدرس عبارة عن الرسالة وتكون اللغة اللفظية التي ينطق بها والرموز والصور والنماذج والأجهزة التي يستخدمها لتوضيح محتوى الدرس (الرسالة) عبارة عن الوسيلة التي يوصل بها الرسالة للطلبة. وأما العنصر الخامس فهو عملية التفاعل بين العناصر الأربعة السابقة فإن الكيفية التي يتم بها التفاعل لها أثر كبير في توصيل الرسالة.

فعناصر عملية التفاهم في رأينا هي:

١ ـ المرسل.
٢ ـ المستقبل.
٣ ـ الرسالة.
٤ ـ الوسيلة.
٥ ـ عملية التفاعل بين هذه العناصر أو المكونات الأربعة.

وسوف نناقش فيما يلي دور كل عنصر من عناصر العملية:

المرسل:

هو الفرد أو الهيئة التي تود التأثير في الآخرين لتصل إلى فهم مشترك في الأفكار

---

(٢) ابن خلدون، مرجع سابق، ص٥٥٤.

والاحساسات والاتجاهات. وقد يكون المرسل معلماً أو مرشداً أو خطيباً أو هيئة الاذاعة أو التلفزيون أو أي مجموعة أخرى.

شروط ومواصفات المرسل الجيد:

١ ـ اعداد الرسالة: إن الوظيفة الأساسية للمرسل هي إنشاء الرسالة ومن ثم صياغتها في كلمات أو عبارات أو حركات أو إشارات أو صور بحيث تكون قابلة للفهم من الآخرين. لذا يجب أن يكون ملماً بموضوع الرسالة عارفاً لكيفية تصميمها بطريقة تجذب اهتمام الجمهور المستقبل وانتباهه لها لكي يساعد في انجاح عملية التفاهم.

٢ ـ الاهتمام بمدى استقبالية الجمهور المتلقي للرسالة فاذا كانت عملية التفاهم مباشرة أي وجهاً لوجه فعليه أي على المرسل أن ينتبه ويهتم بالدلائل التي تشير إلى مدى تتبع المستقبل للرسالة ومدى استجابته لها. فإذا شعر بحركات تدل على السأم أو الضجر مثل النظر إلى الساعة أو التململ وكثرة الحركات أو الهمهمة فإن هذه مؤشرات تفيد بوجود معيقات لعملية التفاهم. أما إذا كانت عملية التفاهم تتم من خلال قنوات الاتصال المختلفة أي بطريقة غير مباشرة فإن المؤشرات تختلف حسب الحالة. وفي جميع الظروف فإن على المرسل أن يعدل رسالته أو يعدل في وسيلة الاتصال في ضوء الدلائل والمؤشرات التي تصل إليه.

٣ ـ اختيار الطريقة المناسبة لتبليغ الرسالة:
إن اختيار الطريقة المناسبة لتبيلغ الرسالة يتضمن اختيار الوسيلة ونقصد بالوسيلة هنا اللغة اللفظية واللغة غير اللفظية. كما يتضمن أيضاً اختيار قنوات الاتصال وأدواته، مثل الاذاعة أو التلفزة أو السينما. وينبغي توفر شرطين أساسيين في اختياره هما: الوضوح والتشويق.

الرسالة:

هي الأفكار والمفاهيم والاحساسات والمهارات والاتجاهات والقيم التي يرغب المرسل في تكوين فهم مشترك فيها بينه وبين المستقبل. وان نقل الرسالة يتطلب صياغتها في رموز لفظية أو غير لفظية ولكل منها شروط ومواصفات.

شروط ومواصفات الرسالة:

١ ـ جذب انتباه المستقبل: ان نجاح عملية التفاهم مرهون بجلب انتباه المستقبل إلى موضوع الرسالة. ولتحقيق انتباه المستقبل لموضوع الرسالة ينبغي مراعاة ما يلي:

ـ حاجة المستقبل إلى موضوع الرسالة. فإذا كان موضوع الرسالة يمس حاجات المستقبل الفعلية فإن ذلك سيساعد على جلب اهتمامه وتركيزه على الموضوع. والعكس صحيح فإذا كان موضوع الرسالة لا يرتبط بحياة المستقبل ولا يمت إلى حاجاته الفعلية بصلة فإن فرصة اهتمامه بالموضوع تكون قليلة جداً.

ـ صياغة الرسالة برموز تحتوي على مثيرات تضمن استمرار انتباه المستقبل وتشوقه لمتابعة موضوع الرسالة.

ـ اختيار المكان المناسب لتبليغ الرسالة وهذا الأمر يتعلق بالبيئة التعليمية أو البيئة الاجتماعية.

ـ اختيار الزمان المناسب لتبليغ الرسالة. فيختار الزمان الذي يكون فيه المستقبل بحاجة ماسة لموضوع الرسالة.

٢ ـ صياغة الرسالة في رموز تناسب حالة المستقبل وامكانياته وقدراته. ومن الضروري أن يكون المستقبل قادراً على الربط بين الرمز ومدلوله حتى يتسنى له فهم الرسالة.

٣ ـ اثارة الشعور بالحاجة إلى موضوع الرسالة لأن ذلك يكون دافعية عند المستقبل للتعلم. مثل اظهار مساوىء التدخين واضراره في بداية برنامج مكافحة التدخين.

أهداف عملية التفاهم والاتصال:

لقد صنف الباحثون أهداف عملية التفاهم إلى ثلاثة أهداف رئيسية هي:[1]

١ ـ اعلامي عقلي وفيها يخاطب المرسل عقل المستقبل.
٢ ـ اغرائي استمالي وفيها يخاطب المرسل عاطفة المستقبل وروحه.
٣ ـ ترفيهي ويقصد بها الترويج عن النفس وقضاء وقت الفراغ.

وقد حدد اخصائي العلوم السياسية هارولد لاسويل ثلاث وظائف اجتماعية رئيسية

---

(١) فتح الباب عبدالحليم، مرجع سابق، ص٢٠.

لعملية التفاهم (الاتصال) ثم أضيفت اليها وظيفة رابعة فيما بعد وهي الترفيه.

وهذه الوظائف هي :[٢]

١ ـ تقصي المعلومات وهي مسح البيئة بحثاً عن المعلومات.

٢ ـ الربط وهي تنسيق استجابات مختلف قطاعات المجتمع للبيئة ويشمل تفسير المعلومات عن البيئة ووضع السياسة والتخطيط وتسيير المنظمة وتنسيق الفهم والارادة العامين.

٣ ـ نقل التراث الاجتماعي والعادات والقوانين وهي مهمة نظام التعليم الرئيسية ولكن تشاركه فيها مؤسسات أخرى.

٤ ـ الترفيه وهي وظيفة اجتماعية تستغرق كثيراً من وقت وسائل الاعلام وجهدها. وتكاد هذه الوظائف الأربع أن تكون مستقلة عن نوع المجتمع أو النظام السياسي فيه.

وهناك فهم خاطىء لأهداف عملية الاتصال إذ يميل البعض إلى الاعتقاد ان البرامج الترفيهية مثلاً تخلو من التعليم أو تقديم المعلومات. وان البرامج التعليمية تخلو من الترفيه ولكن الصحيح أن البرامج الاعلامية أو التعليمية أو غيرها متداخلة الأهداف بنسب متفاوتة مع التركيز على إحدى مجالات الأهداف سالفة الذكر.

ويرى بعض الكتاب ان استعمالات اللغة في التفاهم لا تخلو من جانب الاستمالة وان الانسان عندما يخاطب انساناً آخر فانه يحاول استمالته بطريقة أو بأخرى. ومن الخطأ الشائع في مؤسسات الاعلام أنها أصبحت تفرق بين البرامج التعليمية والبرامج الترفيهية تفريقاً حاداً حتى ان بعض معدي البرامج التعليمية لا يحاول استمالة الناس بل يقدمون لهم المعلومات فحسب. وحتى نظر بعضهم إلى مؤسسات الترفيه على انها شيء لا صلة له باستمالة الناس إلى وجهة نظر ما متناسين ما لهذه البرامج من أثر على معلومات الناس وأفكارهم وميولهم. وكـذلك برامج الدعاية التي ينظر إليها على أنها تهدف إلى استمالة الناس متناسين الأثر التعليمي لهذه البرامج.

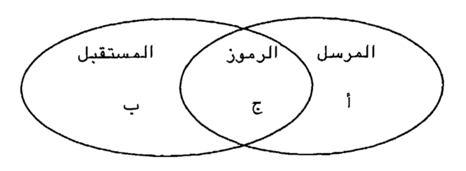
وخـلاصـة القول أن البرامج المختلفة قد تخدم أكثر من غرض. وأن أهداف عملية التفاهم مرتبطة بمحتوى الرسالة.

---

(٢) جون ملقون، مرجع سابق، ص٢٨ ـ ٢٩.

المستقبل:

هو الشخص أو المجموعة أو الجمهور الذي يتلقى الرسالة أو يستقبلها. وقد ذكرنا أن الرسالة تصل في صورة رمزية. وتصبح مهمة المستقبل أن يفهم هذه الرموز ويربط بين الرمز ودلالته. ومن المعروف أن المستقبل يتفهم الرسالة ويحاول ترجمة رموزها في ضوء خبراته السابقة وحاجاته. وكلما تشابهت خبراته السابقة مع خبرات المرسل السابقة يزداد فهمه للرسالة. ويبين الشكل أدناه مجال خبرة المستقبل (ب) ومجال خبرة المرسل (أ) والخبرة المشتركة (ج) بين المرسل والمستقبل. ويزداد الفهم إذا وقعت رموز الرسالة في مجال الخبرة المشتركة. وان وظيفة المرسل ان يشخص مجال خبرة المستقبل ويصوغ الرموز لتقع ضمن مجال الخبرة المشتركة.



شكل (٥ ـ ١)

وهناك أربعة احتمالات تتوقعها من المستقبل بشأن فهمه للرسالة:

١ ـ أن يفهم الرسالة فهماً تاماً بمعنى المشاركة الكاملة بين المرسل والمستقبل في موضع الرسالة أي الأفكار والأحاسيس. . التي تنقلها الرسالة.

٢ ـ ان يفهم الرسالة فهماً ناقصاً أي فهم أجزاء من الرسالة دون أخرى.

٣ ـ ان يفهم الرسالة فهماً خاطئاً بسبب تفسير المستقبل للرموز في ضوء خبراته غير المشابهة لخبرات المرسل.

٤ ـ ان لا يفهم الرسالة البتة بسبب استخدام المرسل لرموز يجهلها المستقبل.

إن تغيير سلوك المستقبل يتوقف على مدى فهمه للرسالة هذا بالاضافة إلى عوامل أخرى مثل الظروف الصحية والنفسية والاجتماعية والاقتصادية للمستقبل ومدى الحاجة التي يشعر بها المستقبل لمحتوى الرسالة.

ويمكن النظر إلى المستقبل من عدة وجوه، فالمستقبل في عمليتي التعليم والاعلام هو مجموعة من الناس أو جمهور من الناس. وقد يكون الجمهور متجانساً أو غير متجانس. فجمهور المدرسة أو الجامعة يعد جمهوراً متجانساً من حيث المستوى العلمي رغم ما فيه من فروق فردية. فالطلبة في صف معين متجانسون من حيث التحصيل والخبرات السابقة والسن الزمني وكذلك طلبة سنة أولى علوم في الجامعة متجانسون في خبراتهم السابقة وتحصيلهم في العلوم. أما جمهور الاعلام فهو جمهور غير متجانس، أي جمهور متباين، وكذلك جمهور الصحافة فهي تخاطب الشعب كله بما فيه من شيوخ وأطفال وشباب ومثقفين وأميين وفلاحين وصناع وعمال. ويجب على المرسل أخذ ذلك كله في الحسبان عند صياغة رموز الرسالة.

وجمهور عملية التعليم وعملية الاعلام يمكن أن يكون جمهور مقيد أو جمهور طليق. ويقصد بالجمهور المقيد ذلك الجمهور الذي يجبر على دراسة مادة ما مثل جمهور الطلاب في المدرسة حيث يتحتم عليهم دراسة المنهاج المقرر وتقديم امتحانات فيه. أما جمهور الاعلام فهو حر إلى حد ما. فليس هناك من أحد يجبرك على مشاهدة برنامج ما في التلفاز أو قراءة موضوع ما في الصحف. فالفرد هو الذي يختار المادة الاعلامية حسبما يتفق مع ذوقه ومزاجه.

وكذلك فإن جمهور عملية التعليم في المدرسة أو الجامعة ليس حرّاً في اختيار وقت التعليم. بل عليه ان يسير وفق جدول زمني محدد حتى تستطيع المؤسسة التعليمية أن تلبي حاجة منتسبيها. كما يجب على الطالب أن يتبع تعليمات الادارة من حيث الحضور والغياب. بينما نجد أن جمهور الاعلام قائم على الحرية المطلقة للجمهور فالانسان يستطيع أن يقرأ الجريدة في الصباح أو المساء أو أن لا يقرأها وكذلك يستطيع أن يستمع إلى الاذاعة في الوقت الذي يناسبه.

كما أن الطلبة مضطرون للجلوس للامتحانات حسب تعليمات المؤسسة التعليمية ويترتب على ذلك النجاح أو الرسوب. بينما لا توجد هنالك محاسبة على جمهور الاعلام.

توجد في التعليم صلة مباشرة أو غير مباشرة بين المرسل والمستقبل أي بين المعلم والمتعلم فهناك المواجهة الصفية وهناك أساليب التفاعل غير المباشر بين المعلم والمتعلم في حالة التعليم عن بعد.

وأما في مجال الاعلام فالصلة تكاد تكون معدومة بين المرسل والمستقبل ولا توجد الصلة إلا من خلال الاستفتاء المحدود والاستنتاج من خلال معطيات الدراسات التي تجري على عينات من قطاعات الشعب المختلفة.

وفي حال الدافعية نجد أن جمهور التعليم مدفوع بحب النجاح على الاهتمام بالرسالة ودراستها. ولا نجد الدافع واضحاً في جمهور الاعلام. وقد يكون الدافع عاطفياً أو انفعالياً في أغلب الأحيان.

وسيلة التفاهم:

يرى بعض الباحثن أن الوسيلة هي المنهج الذي تنقل به الرسالة من المرسِل الى المستقبِل[1]. ونحن نرى أن الوسيلة هي اللغة اللفظية أو غير اللفظية من رسم وتمثيل وإشارات وصور وحركات.. التي تشكل الرموز التي تنقل بها الرسالة. وفي هذا المجال ينبغي أن نميز بين الوسيلة والاداة. فالاداة هي الأجهزة التي تنقل من خلالها رموز الرسالة مثل التلفزيون والراديو والسينما ويمكن أن يطلق على الاداة قناة الاتصال أيضاً. على ان بعض الكتاب يمزجون بين الوسيلة والقناة أو الأداة بحيث ينقلون الحديث من هذه إلى تلك دون تمييز وهذا خطأ شائع.

ووسائل التفاهم كثيرة ومتنوعة فالاشارات الحركية وسيلة مثل الاشارات بالاعلام التي يستخدمها الكشافة، إشارات الصوت التي استخدمها مورس وسيلة والاشارات الضوئية التي تستخدمها السفن في البحر والطائرات في الجو والمطارات على الأرض هي وسيلة للتفاهم.

وحركات الممثلين للتعبير عن أرائهم وإحساساتهم ومشاعرهم هي وسيلة من وسائل التفاهم أيضاً.

وكذلك الرسم والتصوير والموسيقى من وسائل التعبير عن الأفكار والأحاسيس، وقد تكون معبرة اكثر من الكلمات أحياناً.

وكذلك اللغة اللفظية سواء كانت منطوقة أو مكتوبة تعد من أهم وسائل الاتصال وأن تعدد الوسائل المعينة والمساندة تساعد على نجاح عملية التفاهم. ونحن نرى أن الوسائل

---

(١) فتح الباب عبدالحليم، مرجع سابق، ص٧٥.

غير اللفظية لغات تتميز بمميزات خاصة بها. فإن كثيراً من الرموز غير اللفظية من الرسومات والصور والحركات والاشارات تكون أكثر اثارة من الكلمات كما تكون أكثر فائدة من اللغة اللفظية في تعليم المهارات.

ولهذا كان اختيار وسائل التفاهم التي تناسب الهدف من المهمات الأساسية للمرسل الناجح. وكلما بعدت الفكرة أو الأحاسيس المراد إشراك المستقبل فيها زادت الحاجة إلى استخدام رموز غير لفظية لتوضيحها. كما أن اختلاف أذواق الناس وقدراتهم يستدعي استخدام أكثر من وسيلة لتحقيق الأهداف المرجوة من تبليغ الرسالة.

ومن الضروري أن يعرف المرسل الخصائص والمزايا ونواحي القصور في وسائل التفاهم المختلفة. ليقوم باختيار المناسب منها وتوظيفه في عملية التفاهم.

كما انه من الضروري أن يعرف المرسل سعة الاداة التي يستخدمها في نقل الرموز وكذلك قدرتها وخصائصها ليستفيد منها في المجال المناسب فإن لكل أداة قدرة معينة على نقل اللغة اللفظية وغير اللفظية ويمكن تشبيهها بوسائل المواصلات فالحمار والحصان والدراجة والسيارة والقطار والطائرة وسائل مختلفة للمواصلات والتنقل. ولكن منها قدرة معينة لا تتجاوزها ولها خصائص وميزات تجعلها في بعض الحالات الوسيلة المناسبة التي لا يكن ان تحل محلها وسيلة أخرى، فالممرات الضيقة والوعرة لا يمكن استخدام السيارة أو القطار فيها رغم قدرتها وتبقى الوسيلة الوحيدة هي استخدام الدابة كالحمار أو الحصان، وكذلك يستخدم القطار والسيارة في نقل البضائع بين البلدان لمسافات طويلة تعجز فيها الدواب عن القيام بالمهمة.

وان قناة الاتصال وأدواته تتفاوت في قدرتها وفي مميزاتها. وان على المرسل الناجح أن يختارالأداة المناسبة التي تتمتع بالسعة المناسبة والقدرة على نقل رموز الرسالة بالكيفية الواضحة المعبرة عن قصد المرسل من جهة والتي تناسب مستوى المستقبل العقلي وحاجته وظروفه الاجتماعية والاقتصادية والعملية والصحية.

سعة الوسيلة:

يعجز الكلام احياناً عن التعبير عن المعنى المقصود وقد يلجأ المرسل إلى الحركات فيستعملها للتعبير عن المعاني. وفي كثير من الحالات تؤدي الحركات والاشارات والتمثيل

معان يصعب التعبير عنها بكلام كثير، فالحركة والاشارات تعد ناقلاً كبير السعة للمعاني والمشاعر والأحاسيس، فهي تنقل ما لا تستوعبه صفحات من كتاب.

إن الحركات المعبرة التي تصلح وسيلة للتفاهم والاتصال بين الناس ليست مجرد تغيير مواضع للجسم أو لاعضائه ولكنها تهدف للتعبير عن المعاني وتجسيد الأحاسيس والانفعالات وبلورتها بحيث تعرض سماتها الواضحة المميزة على المشاهد.

وقد دلت التجارب أن للحركات والمشاهد المعبرة ظروفاً أو عناصر مثيرة تؤثر في قدرتها على التعبير ومن هذه العناصر البناء الحركي والخواص المثيرة في المشهد. وقد استنتج «نولتون» العلاقة التالية لتدل على درجة التعبير في المشهد أو الجسم:[1].

ت = (ك، خ، س)

حيث تدل (ت) على درجة التعبير عن المعنى أو الانفعالات، وتدل (ك) على البناء الحركي الموضوعي للجسم أو المشهد، وتدل (خ) على الخواص المثيرة التي تدفع المشاهد إلى الانشغال بالحركة حتى ولو كان الجسم جامداً (تمثالاً)، وتدل (س) على الحالة النفسية للمشاهد التي يرى من خلالها المشهد أو الجسم.

ولكل وسيلة من وسائل اللغة غير اللفظية سعة معينة لنقل المعاني أو قدرة خاصة عن التعبير، فالنماذج والعينات تساعد في التعبير عن المعاني وتزيد فاعلية عملية التفاهم من خلال التركيز فيها على الصفات البارزة في الجسم الأصلي، وتوفر للانسان امكانات للتعبير منها:ـ

ـ تمثيل الأجسام الكبيرة الحجم التي لا تستطيع العين الالمام به بنموذج صغير وكذلك تمثيل الأجسام الصغيرة الحجم التي لا تستطيع العين رؤيتها بنموذج مكبر يمكن مشاهدته.
ـ تمثيل العمليات المعقدة وتوضيحها مثل عملية الاحتراق داخل آلة الديزل.
ـ توضيح الأفكار والقيم المجردة.

وللتمثيل قوة انفعالية تؤثر في المشاهد وتجذب انتباهه وتمكنه من الرؤية الواضحة

---

(١) فتح الباب عبدالحليم، مرجع سابق ص١١٢.

للحقائق واحداث الماضي. ويعد التمثيل من الوسائل الفعالة لنقل المعاني ونشر الأفكار بين العامة والتوعية الجماهيرية والدعوة إلى المبادىء والأفكار.

والعـروض التـوضيحية تساعد في شرح الأفكار والمهارات وتيسر على الفرد معالجة الواقع والتعلم منه. وتساعد في توفير الوقت والجهد في عملية التعليم والتعلم.

أما المعارض والزيارات الميدانية فهي من الوسائل الفعالة في التعليم والاعلام. ومن أبرز الوظائف التي تبين سعة العرض بوضوح أنه يركز اهتمام المشاهد ويوجهه ويجمع بين شتات الاحداث في الماضي والحاضر ويؤلف بينها في كل واحد تصل إلى المشاهد في أقصر وقت وأبلغ تعبير.

وترجع أهمية الزيارة الميدانية الى أنها توفر للمشاهد الفرصة لرؤية الحقائق ودراستها على الطبيعة. وحتى تؤدي الزيارة الميدانية دورها في عملية التفاهم لا بد لها من تخطيط جيد وتوضيح مسبق لاهدافها يوجه الزائر قبل الزيارة توجيهاً عقلياً يبرز الجوانب التي يود المنظم التركيز عليها، وهذا الأمر لا يتم بفعالية إلا إذا كان هنالك تخطيط مسبق للرؤية واعداد مسبق لموعد الزيارة ومكانها واجراء الترتيبات اللازمة في مجال النقل والاقامة وما إلى ذلك من الأمور.

وكذلك فإن للرسوم والصور سعة معينة لنقل المعاني والانفعالات فهي توضيح الحقائق العلمية والأفكار المجردة توضيحاً مرئياً ونعطي الرسوم الخطية الفرصة للاستجابات الحرة فهي تسمح للرائي أن يسقط عليها كثيراً من تصوراته وقد تثير في نفسه انفعالات كثيرة.

التفاعل بين عناصر عملية التفاهم

يطلق بعض البـاحثين على هذه العملية «التغذية الراجعة» على اعتبار أنها استجابة المستقبـل للرسالة التي تكمل حلقة الاتصال ليعرف المرسل تأثير رسالته على المستقبل فيعدل منها أو من أساليبه وطريقته[1]، ويقصد بها بعضهم عملية التقويم التربوي للبرنامج فقط، وهي تحدث غالباً في عمليات التفاهم المباشرة.

(١) محمد جابر، مرجع سابق، ص٦.

إلا أن التفاعل بين عناصر عملية التفاهم في رأينا أكبر من مجرد التغذية الراجعة التي تأتي من المستقبل إلى المرسل. بل أنها تشمل تفاعل المرسل من وسيلة وأداة الاتصال أو قناة الاتصال ويتضمن ذلك الكيفية التي استخدم فيها المرسل الوسيلة والاداة ومدى كفاءته في الاستخدام. وهل استفاد من خصائص كل من الوسيلة والاداة بطريقة فاعلة. ثم مدى تفاعله مع المستقبل الذي يتضمن معرفته لخصائص المستقبل العقلية والنفسية والاجتماعية، واختياره للرموز التي تناسب مستويات النمو عند المستقبل وحاجته وميوله ورغباته.

وهناك أربعة جوانب في عملية التفاعل بين عناصر عملية التفاهم أو الاتصال ينبغي مراعاتها إذا أردنا أن تحقق عملية التفاهم أهدافها وهي:

١ ـ الاستقبالية: وتقصد بذلك أنواع السلوك التي تظهر على المستقبل وتوحي للمرسل بأنه أي المستقبل راغب في الاستماع إلى الرسالة. فالاستقبالية عند شخص ما تتضمن انواع السلوك التي توحي لشخص آخر بأن خطوط الاتصال مفتوحة بينهما وأنه راغب في الاستماع إلى كلامه. فعندما تبدو علامات الارتياح والابتسامات على قسمات وجه السامع أو عندما يصفق او يهز رأسه او يشير بيده مشجعاً كل ذلك يدل على رغبة السامع في الاستماع الى كلام المتكلم، وكلما زادت هذه التعابير دل ذلك على ازدياد الاستقبالية عند السامع (المستقبل).

٢ ـ الدقة في الرسالة: وتشير إلى كيفية استخدام المستقبل للمعلومات المعطاة وفق المعنى الذي أراده المرسل. ويمكن اختبار الدقة في الرسالة من خلال قدرة المرسل على التوقعات الصحيحة لسلوك المستقبل حسب المعنى المقصود من الرسالة. وإذا كانت توقعات المرسل غير صحيحة فمعنى ذلك ان الرسالة يعوزها الدقة وان المرسل لم يفلح في نقل المعنى المقصود للمستقبل.

٣ ـ قابلية الحركة: وتشير إلى استعداد المرسل وقدرته على التحرك إلى الاعلى أو إلى الأسفل على سلم المعنى التجريدي في جهود الاتصال. وهي دليل على براعة المرسل وقدرته على توصيل المعلومات للآخرين. وتكون الحركة على السلم التجريدي في ضوء الايحاءات التي استلمها المرسل من المستقبل.

وبعبارة أخرى فإن على المرسل أن يكون قادراً على تغيير أسلوب عرضه للرسالة فيبسطه أو يعدله حسب ما تقتضيه حالة المستقبل النفسية أو العقلية. وكلما زادت قابلية الحركة عند المرسل كان مرسلاً ناجحاً.

٤ ـ قابلية الاستجابة: وتشير إلى مدى استجابة المرسل لحاجات السامعين بحيث يعدل في نمط سلوكه ليجعل الرسالة أوضح ما يمكن.

وبعبارة أخرى فان قابلية الاستجابة تعني مرونة المرسل وقدرته على تلبية حاجات المستقبل في أثناء عرضه للرسالة.

وتزداد امكانية نجاح عملية التفاهم بازدياد قابلية الاستجابة عند المرسل.

وتتضمن عملية التفاعل أيضاً تفاعل المستقبل مع رموز الرسالة وقناة الاتصال.

إن عملية التفاهم عبارة عن نظام متكامل يشمل عناصر الاتصال وعمليات التفاعل المتبادل بين كافة العناصر. والعنصر المحرك للعملية هو المرسل الذي ينبغي ان يستجيب لنتائج عمليات التفاعل بين عناصر عملية التفاهم الأربعة وهي المرسل والوسيلة والرسالة والمستقبل فيقوم بتعديل خططه في ضوء ذلك كما يعدل من محتوى الرسالة وصياغتها ورموزها ويقوم أيضاً بتعديل طرقه واساليبه في التعليم ويعدل ايضا في الاداة او الادوات المستخدمة لنقل الرسالة وربما يتطلب الأمر اعادة النظر في الوسيلة كلياً أو جزئياً من حيث اللغة اللفظية أو اللغة غير اللفظية المستخدمة في نقل الرسالة أو الأداة المستخدمة في الاتصال.

ومما يجدر ذكره أن عملية التفاهم عملية اجتماعية متشابكة وبخاصة إذا كان الجمهور المخاطب هو الجمهور الاعلامي. وانها تحتاج إلى تنظيم وتخطيط دقيقين، وإلا تعذر تحقيق الاهداف المرجوة.

المعنى واللغة

ترى سوزان لانغر أن اللغة الحقيقية هي اللغة اللفظية وأن هذه اللغة يجب أن تتوفر فيها ثلاث خصائص:

١ ـ تتكون اللغة من مجموعة من المفردات تحكم ترتيبها وتركيبها مجموعة من القواعد

والأحكام وان لكل مفرد من هذه المفردات معان وأحكام محددة وأن بامكان الانسان أن يكون من هذه المفردات والقواعد رموزاً لها معان جديدة.

٢ ـ لبعض المفردات المعنى الذي تعبر عنها مجموعة من المفردات الأخرى، وبذا يستطيع الانسان ان يعبر عن المعنى بطرق مختلفة مما جعل من الممكن تعريف الرمز برموز أخرى غيره.

٣ ـ من الممكن أن يدل أكثر من رمز واحد على معنى معين[١].

ويرى ابن خلدون «ان اللغة في المتعارف هي عبارة المتكلم عن مقصوده وتلك العبارة فعل لساني، فلا بد ان تعبر ملكة متقررة في العضو الفاعل لها وهو اللسان. وهو في كل أمة بحسب اصطلاحاتهم وكانت الملكة الحاصلة للعرب من ذلك أحسن الملكات وأوضحها إبانة عن المقاصد لدلالة غير الكلمات فيها على كثير من المعاني[٢]. .

فاللغة عند ابن خلدون هي وسيلة للتعبير عن المعاني. وهي في الوقت نفسه عبارة عن اصطلاحات اصطلحت عليها الأمة صاحبة اللغة أي بعبارة أخرى هي مجموعة رموز لتعبر بها الأمة عن المعاني، ويقصد ابن خلدون بالملكة في اللغة امتلاك المهارة في التعبير عن المعاني بالألفاظ المناسبة وفي معرض تمييزه بين الصفة والملكة يرى أن الصفة إذا تكررت اصبحت حالاً واذا ترسخ الحال أصبح ملكة. وفي موضع آخر يقول: «ان اللغات كلها ملكات شبيهة بالصناعة اذ هي ملكات في اللسان للعبارة عن المعاني وجودتها وقصورها بحسب تمام الملكة او نقصها وليس ذلك بالنظر الى المفردات وانما هو بالنظر إلى التراكيب، فاذا حصلت الملكة التامة في تركيب الألفاظ المفردة للتعبير بها عن المعاني المقصودة، ومراعاة التأليف (التراكيب) الذي يطبق الكلام عند مقتضى الحال بلغ المتكلم حينئذ الغاية من افادة مقصود للسامع وهذا هو معنى البلاغة.

وتتفق لانجر مع ابن خلدون في النظرة التراكيبية للغة. ونجد في النص السابق أن ابن خلدون يركز على صياغة التراكيب اللغوية واهميتها في نقل المعاني الرقيقة إلى السامع

---

(١) فتح الباب عبدالحليم، مرجع سابق، ص٨٣.

(٢) ابن خلدون، مرجع سابق، ص٥٤٦.

(المستقبل) وان البلاغة تتجلى في قدرة التراكيب اللغوية على التعبير عن المعنى المطابق لواقع الحال.

وكان ابن خلدون يشير الى أن المعنى في الخارج أي في البيئة وأن المتكلم يبذل جهداً في صياغة الرموز التي تعبر عن المعنى المطابق لواقع الحال وان البلاغة عند ابن خلدون هي نجاح المرسل (المتكلم) في تبليغ الرسالة (نقل المعنى) إلى المستقبل (السامع) عن طريق استخدام التراكيب اللغوية (الوسيلة أو الرموز) وهكذا نجد أن عناصر عملية التفاهم أو الاتصال كانت واضحة عند ابن خلدون.

وتتميز اللغة اللفظية بأنها لغة تتابعية أي أن المعنى يأتي نتيجة تتابع الألفاظ في تراكيب لغوية حسب قواعد محددة. أما اللغة غير اللفظية فإن إدراك المعنى فيها إدراك كلي لحظي وأن أجزاء الرمز فيها تفهم في ضوء الكل ولا تحكمها قواعد محددة تتسلسل فيها الرموز وتتتابع مثل تلك التي تحكم الرموز اللفظية. ولذلك يرى بعض المختصين في اللغات أن الرموز غير اللفظية لا تعد لغة إذ يرون أن كلمة لغة في الأصل تعني اللسان وبالتالي فإن المقصود باللغة أصلاً هو اللغة اللفظية ومن هؤلاء ماريو باي. بينما يرى «يردكر» و«روش» و«لاكيز» أن الإشارات والحركات والرموز غير اللفظية عبارة عن لغات لأنها تعبر عن المعنى وأن وظيفة اللغة في الأصل هو التعبير عن المعاني.

ويؤيدهم في تلك جون ديوي الذي يرى أن اللغة اللفظية تعجز عن نقل المعاني التي تعبر عنها الفنون المعمارية والتشكيلية والتصوير والموسيقى[1].

ويرى بعض الكتاب أن اللغة غير اللفظية تتكون من مفردات أيضاً، ولكن من الصعب الوقوف على أصغر وحدة مستقلة فيها. وكذلك فإن القواعد التي تحكم اللغات غير اللفظية لا يمكن اعتبارها قواعد لغوية لانعدام وجود الوحدات الصغيرة القائمة بذاتها التي سميناها كلمات. ويمكن ملاحظة التتابع في بعض اللغات غير اللفظية مثل الصورة في الشريط السينمائي حيث يمكن تشبيه كل صورة في الشريط بالكلمة في اللغة اللفظية. وكذلك فإن الإشارات في لغة التفاهم مع الصم والبكم تستخدم وحدات إشارة ترتب التتابع للتعبير عن المعنى.

---

(١) فتح الباب عبدالحليم، مرجع سابق، ص٨٤ ـ ٨٦.

وخلاصة القول أن وسائل التعبير المختلفة يمكن اعتبارها لغات بعضها متتابع وبعضاً غير متتابع. وأن الإنسان يستخدمها في عملية التفاهم مع الآخرين يستخدمها استخداماً متكاملاً. حيث تؤدي كل من هذه اللغات دورها في عملية التفاهم الذي يكمل دور غيرها في الموقف الواحد. ولذلك فان لكل من هذه اللغات مزاياها الخاصة بها.

صلة المعنى بالتراكيب اللغوية

ما هو المعنى؟ وهل هو موجود في اللغة أي في الرموز؟ أم هو خارج عنها؟ هل المعنى موجود في المرسل أم هو موجود في المستقبل؟

ما هي الرسالة؟ وهل النشرات والخطب والرسومات والصور والحركات هي الرسالة أو هي أفعال سلوكية متصلة بما في أنفسنا من المعنى والانفعالات؟ وهل هي مجرد نتاجات لمحاولاتنا للتعبير عن المعنى؟ أم أنها أفعال مقصودة ليس للتعبير عن المعنى المجرد فحسب، بل يقصد بها أيضاً التأثير في الآخرين. أننا في الواقع نبحث عن طريق للتعبير عا يتفاعل داخلنا من معان وأفكار وأحاسيس لنؤثر في الآخرين وننقل إليهم أفكارنا ومشاعرنا. إننا نحاول أن نرتب ما في نفوسنا من أفكار لنوصلها إلى المستقبل في رموز منظمة معبرة ليقوم هو بترجمتها إلى المعنى الذي نقصده، ولكن الرموز التي نصوغها ليست هي المعنى ولا يوجد المعنى بداخلها.

إن المعنى هو محور عملية التفاهم، ولأهمية المعنى نحاول اختيار انماط التعبير التي تبرزه وتنقله إلى المستقبل واللغة اللفظية إحدى هذه الأنماط بل هي أقدمها وأشهرها وأكثرها شيوعاً.

كيف نتعلم المعنى؟

كثير من الناس يرى أن المعنى في الكلمات أو في الرموز أو في الرسالة. وأن الانسان لو كلف نفسه عناء الجهد والبحث فإنه يعثر على المعنى في الرموز.بينما يرى آخرون ان المعنى في داخل الرسالة. أنه شيء ذاتي يتعلمه الفرد ويضيف إليه ويغيره ويعدله .وحجتهم في ذلك أن المعنى لو كان في الكلمات أو الرموز لاستطاع كل انسان يصل إليه الرمز أن يفهم المعنى كما يفهمه غيره تماماً. وينتج عن هذه النظرة أن عملية التفاهم بشقيها

الاعلامي والتعليمي ليست عملية نقل للمعاني داخل الرموز فالمعاني لا تنقل ولكنها تثار في النفس. ولذلك كان التعليم والاعلام عمليتا اثارة، تثير المستقبل لنستحدث في نفسه بعض المعاني أو السلوك.

ويعتمد تعلم المعنى في نظر هؤلاء كثيراً على نظرية التعلم الشرطي التي بدأها بافلوف ونظرية التوسط لـ«اوزجر» وتشكل الاستجابات الداخلية للمثيرات أساساً للاستجابات الظاهرة التي يقدمها المستقبل للمثيرات القريبة أو البعيدة[1]. ومن هنا يمكن القول بأن المعنى هو مجموعة الاستجابات التي يقدمها الانسان لشيء أثر في نفسه سواء كانت الاستجابات مستترة أم معلنة.

إن مفهومنا للتعلم يؤثر في طريقة التعليم أو التدريس التي نتبناها وهناك العديد من تعريفات التعلم منها:

- التغلم هو تغيير في السلوك.
- التعلم هو تقديم استجابات لمثيرات معينة.
- التعلم عملية تفكير تنطوي على استعمال المعرفة السابقة، واستراتيجيات خاصة لفهم الأفكار في نص ما باعتباره كلاً واحداً.
- التعلم هو ربط المعلومات الجديدة بالمعرفة السابقة.

إن الإنسان الذي يتبنى التعريف الأول للتعلم وهو تغيير في السلوك يركز في عمليات التفاهم والاتصال على إحداث تغير في سلوك المستقبل وقياس ذلك التغيير دون أن يهتم بالعمليات الفكرية المصاحبة للتعلم. لذا فهو يهتم بالاستجابات الظاهرة للمتعلم ولا يلقي بالاً للاستجابات الداخلية التي قد تكون أكثر أهمية من الاستجابات الظاهرة.

أما الإنسان الذي يعتبر التعلم عملية تفكير تنطوي على استعمال المعرفة السابقة وربطها بالمعرفة الجديدة. فإنه يركز اهتمامه على تعليم مهارات التفكير وعمليات التفكير المختلفة ويهتم بالطريقة التي يتوصل بها المتعلم إلى سلوك معين أكثر من اهتمامه بالسلوك نفسه. كما يركز على استشارة المعلومات والخبرات السابقتين عند المتعلم لكي

---

(١) فتح الباب عبدالحليم، مرجع سابق، ص٩٢ - ٩٣.

يرفع من سوية المتعلم ليصل إل المستوى الذي يستطيع فيه ان يتصل بالمعلومات الجديدة ويحدث الربط بينها وبين المعلومات السابقة. وهكذا نرى ان منظورنا إلى عملية التعلم هام في تقرير واختيار استراتيجيات التدريس.

وأخيراً فإن التعلم مربوط بالهدف. فإن الهدف الذي يقصده المرسل له دور كبير في توجيه عملية التعلم.

وان عملية التعليم أو التدريس هي عملية تكوين علاقة بين المثير والاستجابات المرتبطة به بقصد احداث التعلم.

وأن ما ينطبق على الرموز واللغة اللفظية ينطبق على الرموز واللغات غير اللفظية.

ومن المهم أن نتذكر أن الرمز الواحد لا يثير المعنى نفسه عند جميع الناس. لأن المعنى المتكون في نفس المستقبل يتأثر بخبرات المستقبل السابقة وظروفه النفسية والاجتماعية ومستواه المعرفي والثقافي.

ولا يمكن القول أن التعلم قد تم إلا إذا ارتبطت الاستجابة بالمثير وتكررت وأصبحت سلوكاً معتاداً كلما أثاره المثير.

عناصر عملية التعلم من وجهة نظر المثير والاستجابة

يمكن تلخيص العوامل التي تؤثر في عملية التعليم على النحو التالي:

١ ـ عرض المثير.
٢ ـ ادراك الفرد (المستقبل أو المتعلم) للمثير.
٣ ـ ترجمة معناه أو فك الرموز وترجمتها إلى معان.
٤ ـ الاستجابة ويعتبر سلوك الاستجابة الأولى سلوكاً تجريبياً فيه شيء من التردد والاحتراس. ولذا يمكن تسمية الاستجابة الأولى بالاستجابة التجريبية.
٥ ـ إدراك نتيجة الاستجابة التجريبية، فإما أن يحتفظ بها إذا كانت الاستجابة مجزية أو يحذفها إن كان الأمر على غير ذلك.
٦ ـ ترجمة نتيجة الاستجابة التجريبية إلى معنى ومعاودة الاستجابة إن كانت مجزية أو الكف عنها إن كانت مؤذية.

٧ ـ قيام علاقة رتيبة منظمة بين الاستجابة والمثير.

واذا قامت الاستجابة الرتيبة وتكررت مع المثير حتى أصبحت عادة فإن ترجمة المثير تتوقف ويبدأ الفرد بالاستجابة الآلية تلقائياً دون تفكير ودون تحليل وتحول إلى عادة.

وهناك عوامل خمسة تؤثر في نمو العادة في عمليتي الاعلام والتعليم:

١ ـ تكرار الثواب فقوة العادة تتأثر بعدد المرات التي يثاب فيها الفرد على الاستجابة كلما ظهر المثير. وكلما زاد الثواب وارتبط بالاستجابة قويت العادة. وأن العقاب أو الاحباط يضعف العادة ويلغيها.
٢ ـ انفراد المثير بالاستجابة يقوي العادة. فاذا استجاب الفرد بسلوك (ب) على المثير (أ) كانت العلاقة بين أ، ب قوية اذا لم يستجب الانسان بنفس السلوك (ب) على مثير آخر مثل (ج). وتزداد هذه العلاقة بين أ، ب قوة اذا لم يسلك الانسان سلوكاً آخر غير (ب) للمثير أ نفسه.
٣ ـ مقدار الثواب. إذا زاد مقدار الثواب على الاستجابة لمثير معين زاد احتمال قوة العادة.
٤ ـ بساطة الجهد اللازم للإجابة. تحتاج بعض الاستجابات إلى جهد أكبر من الجهد الذي تحتاجه استجابات أخرى. ويزيد احتمال الاحتفاظ بالاستجابة التي لا تكلف جهداً كبيراً.

إن الثواب يعد محصلة تأثير السلوك الذي يراه مستقبل الرسالة لازماً لاجابته، سواء كانت الرسالة اعلامية أو تعليمية. وان التغير في سلوك المستقبل يتحدد بمقدار الجهد الذي يبذله والثواب الذي يتلقاه مقابل ذلك الجهد. فكلماكان الثواب كبيراً والجهد قليلاً زاد مقدار اهتمام المستقبل بالرسالة وزاد مقدار تعلمه وزاد مقدار تمسكه بالسلوك. ويمكن وضع ذلك على هيئة علاقة رياضية على النحو التالي:

$$\text{مقدار الاهتمام بالرسالة} = \frac{\text{مقدار الثواب}}{\text{مقدار الجهد}}$$

الفصل الثاني

التعليم الاستراتيجي والتدريس الاستراتيجي

لقد أصبح من المتعارف عليه في الأدب التربوي أن الفكرة التي يحملها المعلم عن مفهوم التعلم وعن الكيفية التي يتعلم بها التلاميذ لها أثر كبير على طريقة تدريسه. بل لها دور كبير في تحديد ما ينبغي أن يتعلمه التلاميذ. وبناء على وجهة النظر هذه فإن المعلم الناجح في عمله لا بد له أن يعرف الكيفية التي يتعلم بها الطلبة المتفوقين وكذلك الكيفية التي يتعلم بها الطلبة الضعاف أو بطيئي التعلم، حتى يتمكن من التخطيط الفعال للتدريس بحيث يختار المحتوي المعرفي المناسب والأهداف المناسبة لفئات الطلبة وأساليب التدريس الكفيلة بتحقيق الأهداف، ومراعاة الفروق الفردية.

المفهوم الجديد للتعلم:

هناك تعريفات متعددة للتعلم تختلف باختلاف المدارس التربوية ومن بين هذه المدارس من يرى أن التعلم هو التغير في السلوك ومنهم من يربط التعلم بالنمو بل ويرى أن التعلم هو النمو. ومنهم من ينظر الى التعلم على أنه تكوين علاقة بين المثير والاستجابة. ومنهم من يرى أن التعلم هو «تغير شبه دائم في الأداء يحدث تحت تأثير ظروف الخبرة أو الممارسة أو التدريب»[1].

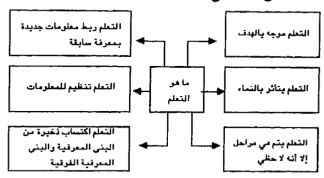
ومن الجديد في البحث التربوي أن ينظر إلى التعلم على أنه عملية تفكيرية تنطوي على استخدام المعرفة السابقة لدى المتعلم واستراتيجيات تفكيرية خاصة لفهم الافكار في الموقف التعليمي الجديد ومن ثم ربط المعرفة الجديدة بالمعرفة السابقة وادماجها في البنية

---

(١) د. فؤاد ابو حطب، د. امال صادق، علم النفس التربوي، مكتبة الانجلو المصرية، ١٩٨٠، ص١٣٩.

المعـرفية للتعلم. بحيث يصبـح التعلم ذا معنى عنـد المتعلم وتزداد قدرته على التفكير الاستقلالي والتعلم الاستقلالي في الوقت نفسه.

ويرى جونـز وزمـلاءه أن هنـاك ست فرضيات عن التعلم مستندة إلى نتائج البحث التربوي وأن هذه الفرضيات الست تشكل المفهوم الجديد للتعلم وأنها ذات أثر حاسم على الكيفية التي ينفذ بها التدريس. ويمثل المخطط أدناه الفرضيات الست المذكورة[1].



شكل (٥-٢)

تنص الفرضية الأولى على أن التعلم موجه بالهدف وأن المتعلم الماهر يبذل جهداً في فهم معنى المهمـات المكلف بهـا كما يبذل جهداً في ضبط تعلمه. وبعبارة أخرى فان المتعلم يفهم معان مختلفة من نص ما باختلاف الهدف من القراءة.

أما الفرضية الثانية فتنص على أن التعلم هو ربط المعلومات الجديدة بالمعرفة السابقة. وتنبثق هذه الفرضية من اعتقاد بعض الباحثين من أن المعلومات تخزن في الذاكرة على هيئة بنى معرفيّة تسمى المخططات الذهنية ويمثل المخطط مجموعة من المعارف والمعلومات المترابطة حول موضوع ما، بحيث تتيح هذه المخططات للمعلم إجراء بعض الاستدلالات والتقويم وتنفيذ أنواع مختلفة من النشاط الذي يتطلب التفكير والتخطيط.

ومن العوامل المؤثرة في استعمال المعرفة القبلية وتنشيطها وربطها بالمعرفة الجديدة: وضـوح المعـرفـة الجـديدة وتنـظيمها ومعرفة المتعلم للغرض الأساسي من تعلم المعرفة الجديدة. كما أن النقص في المعلومات السابقة عن الموضوع المعنى يؤثر سلباً في قدرة المتعلم على ربط المعرفة الجديدة بالمعرفة القبلية.

---

(١) جونز وآخرون، ترجمة د. عمر الشيخ، التعليم والتعلم الاستراتيجيات، اليونسكو عمان، الأردن، ١٩٨٨، ص٨.

وكـذلـك فإن القـدرة على استحضـار المعلومات من الذاكرة واستعمالها في الوقت المناسب من العوامل المؤثرة في ربط المعرفة الجديدة بالمعرفة القبلية.

وقد قسم الباحثون الأنماط التنظيمية للمخططات الذهنية إلى ثلاثة أنواع: مخططات المعرفة التقديرية وهي التي تتصل بمحتوى التعلم ومضمونه، ومخططات العرفة الاجرائية وهي التي تتصل بكيف يتم التعلم؟ ومخططات المعرفة الشرطية أو الظرفية وهي التي تتصل به (متى) يستعمل التعلم وبالظرف المناسب لاستخدامه.

أمـا الفـرضية الثـالثة التي تنص على أن التعلم تنظيم للمعرفة فهي تعني أن النمط التنظيمي للمعرفة عبارة عن تركيب للأفكار والمعلومات يمكن تمييزه وأن إحدى الخصائص الرئيسة المميزة للخبراء عن المبتدئين هي في أن الخبراء يمتلكون بنى معرفية أكثر تنظيماً وأكثر توحيداً. وقد بين بولستيت وماندل أن الذين طلب إليهم أن يتعلموا معلومات جديدة من الخبراء استطاعوا أن يدمجوا هذه المعرفة الجديدة في البنى المعرفية الموجودة لديهم، ثم أعادوا تنظيم مخططاتهم المعرفية من خلال تغيير بعض المفهومات وإظهار كيفية ارتباط المفهومات الجديدة بالمفهومات السابقة. بينما ظهر المبتدئون على أنهم يضيفون المعرفة الجديدة إلى معلوماتهم السابقة مجرد اضافة، أي دون ادماج أو اعادة بناء المعرفة وتنظيمها (انظر روهلر ١٩٨٧، لبنهارت ١٩٨٦)[1]. أي ان الخبراء يركزون على ربط المعلومات وتمثلها أو على رأي ابن خلدون تحويلها إلى ملكة لديهم[2]، أي امتلاك المعلومة والسيطرة عليها ومعرفة كيف يستخدمها ومتى يستخدمها.

أما الفرضية الرابعة فهي تنص على أن التعلم استراتيجي. ويقصد بذلك أن المتعلم في هذه الحالة يعي ويدرك الاستراتيجيات والمهارات الخاصة التي يستعملها في التعلم. ويسيطر على كيفية استعمـال هذه الاستـراتيجيات والمهـارات. ويعبر الباحثون عن هذه الخاصية بالادراك فوق المعرفي للتعلم. أي أن المتعلم لا يدرك المعرفة فحسب بل يرتفع إلى مستوى أعلى بحيث يدرك استراتيجيات الادراك المعرفي ثم يرتفع إلى مستوى أعلى من ذلـك وهـو ادراك كيفية استخـدام هذه الاستراتجيات ومعرفة الظروف التي ينبغي أن

---

(١) جونز وآخرون، ترجمة د. عمر الشيخ، مرجع سابق، ص١٩.

(٢) ابن خلدون، المقدمة، ص٥٥٤.

تستعمل فيها. وأما ضبط التعلم والسيطرة عليه فتعني امتلاك المتعلم القدرة على مراقبة نجاحه في أداء المهمة وتوحيد نشاطه للتأكد من تحقق الهدف وتعديل سلوكه لاصلاح تعلمه ومواصلته في الطريق الصحيح واتخاذ القرارات المناسبة والمثابرة على انجاز المهمة واختيار صلاحية الاستراتيجيات المستخدمة بين الحين والآخر.

والمتعلم الاستراتيجي هو المتعلم الذي يعزو النجاح والفشل إلى الاستراتيجيات المستعملة وإلى مقدار الجهد الذي بذله في عملية التعلم وليس إلى الحظ أو سوء الطالع.

ويتضمن التعلم الاستراتيجي أيضاً التركيز على تعلم المهارات العامة التي تصلح للاستعمال في أنواع مختلفة من المواقف والمشكلات كما يتضمن أيضاً التعلم الاستقلالي أي التعلم الذي يكون موجهاً من الطالب نفسه وليس من المعلم.

أما الفرضية الخامسة فتنص على أن التعلم يمر في مراحل لكنه مع ذلك يتسم بالمعاودة. أي أن التعلم لا يحدث فجأة أو مرة واحدة وانما يحدث على شكل دفعات في مراحل متلاحقة. فحل المشكلة مثلاً يتم من خلال عمليات تفكيرية معقدة، تنطوي على استخدام مهارات واستراتيجيات في مراحل مختلفة. ورغم عدم وجود اتفاق على مراحل التعلم إلا أن أحد التقسيمات المقبولة لدى الباحثين أن التعلم يحدث على ثلاث مراحل، تبدأ بمرحلة التحضير للتعلم التي تشمل تنشيط معرفته السابقة. واما المرحلة الثانية فهي مرحلة المعالجة المباشرة المضبوطة، وتنطوي على تقويم فرضياته في ضوء المعرفة الجديدة، كما تنطوي على عملية الاستجواب الذاتي والعودة إلى التعلم السابق للتحقق منه وتوضحيه وتوليد المعنى وربطه بالمعرفة القبلية.

أما المرحلة الثالثة للتعلم فهي مرحلة التعزيز والتوسع وتنطوي على عملية الادراك الكلي للمعنى وادماجه في المخزون المعرفي السابق.

وأما المعاودة فيقصد بها العودة إلى الذاكرة عند ربط المعلومات الجديدة بالمعلومات السابقة للتحقق منها وعدم ربط المعرفة الجديدة بشيء مختلف. وتظهر هذه على شكل فترات توقف مؤقتة للتحقق من الفهم وإمعان النظر في الغرض من التعلم ومراجعة ما تم تعلمه وتوضيحه.

أما الفرضية السادسة فتنص على أن التعلم يتأثر بالنماء. فقد دلت كثير من الابحاث التربوية على أن هناك فروق واضحة في التعلم بين الطلبة الصغار والطلبة الكبار تتعلق بالفوارق في المعرفة العقلية كما تتعلق بنماء المهارات التي تمكنه من اكتساب المعرفة في مجالات المحتوي المختلفة.

التدريس الاستراتيجي

إن التعليم الاستراتيجي مرتبط بالتعلم الاستراتيجي فإذا كان التعلم الاستراتيجي عبارة عن عملية تفكيرية فان التعليم الاستراتيجي هو ذلك التعليم الذي يعنى بتنمية العمليات التفكيرية عند الطلبة من خلال تعليمهم استراتيجيات تفكيرية وتعويدهم على التفكير بصوت عال في كثير من المهمات ليعينهم على اكتشاف الاستراتيجيات التعليمية التي يستخدمونها كما يعينهم على تنظيم المعلومات وتفسيرها وربطها بالمخططات الذهنية وادماجها في البنية المعرفية الخاصة. كما يهتم التعليم الاستراتيجي بتدريس المهارات على اعتبار أنها وسيلة لبلوغ أهداف المحتوى المعرفي للمنهاج.

ويركز التعليم الاستراتيجي على تدريس الطلبة كيف يتعلمون ومساعدتهم لكي يتحولوا إلى متعلمين مستقلين في تعلمهم.

ويهتم التعليم الاستراتيجي بمرحلة التخطيط باعتبارها عملية تفكيرية تحتاج الى صنع قرارات معينة. فهو من هذه الناحية يعد دوراً وعملية في آن واحد.

ويركز على تفاعل الطلبة مع المادة العلمية والمعلم وينشط معلوماتهم السابقة لدفعها إلى مستوى المعلومات الجديدة ليتم الربط بينهما ثم يتم ادماج المعرفة الجديدة في البنية المعرفية للمتعلم من خلال تطبيق المعرفة الجديدة في ظروف جديدة على المتعلم.

الفصل الثالث

تطبيق نظرية التفاهم في مجال التعليم الاستراتيجي

إذا أردنا لعملية التفاهم أن تحقق أهدافها بفاعلية في مجال التعليم فعلينا أن نركز على تعليم الاستراتيجيات والقواعد العامة في التفكير وفهم أدوار كل من المعلم والمتعلم. المعلم في هذه الحالة هو المرسل والمتعلم هو المستقبل سواء كان على شكل فرد أو مجموعة من الأفراد في غرفة الدرس. ومحتوى الدرس هو الرسالة، والوسيلة هي اللغة المنطوقة أو المكتوبة والرسومات والصور والحركات. أما الأجهزة والمواد فهي أدوات تستخدم في عملية التفاهم.

فكيف يعمل المعلمون بنشاط وحيوية؟

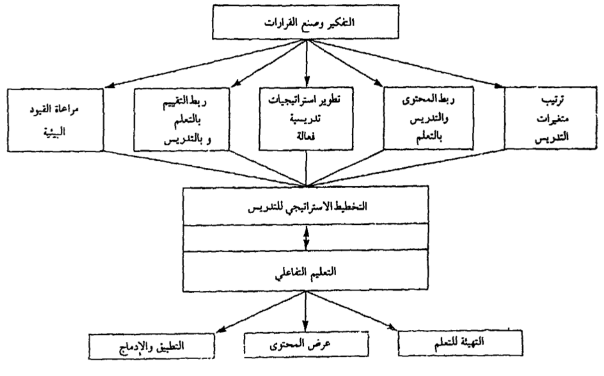
كيف يجعلون طلبتهم يتفاعلون مع المرسل والرسالة برموزها وأدواتها؟

كيف يغرون الطلبة بالعمل والنشاط ويدفعون عنهم الكسل والخمول والنعاس والعجز؟ هذا ما سنحاول الإجابة عنه في الفصول القادمة. أما التعليم الذي يركز على الأنشطة الإدراكية المعرفية التي ينهمك فيها المعلمون والمتعلمون في أثناء عمليتي التعليم والتعلم فيطلق عليه البعض التعليم أو التدريس الاستراتيجي. وأن المعلم الذي يقوم بهذا العمل يطلق عليه معلم استراتيجي لأنه يركز على استخدام الاستراتيجيات المعرفية فالمعلم الاستراتيجي هو مفكر وصانع قرار يصرف معظم وقته في التخطيط للتدريس. وأن عملية التدريس عنده عملية تفكيرية فهو ليس مجرد منفذ روتيني لعملية التعليم ولا مجرد ملقن للمعلومات أو راوياً لها. بل هو إنسان خبير بالموضوع الذي يدرسه يعتمد على قاعدة عريضة من المعرفة ولديه ذخيرة من الخبرات والاجراءات والأنماط التنظيمية والاستراتيجيات التعليمية/ التعلمية، التي تعينه على اختيار المحتوى المعرفي للرسالة (الدرس) وترتيبه وسلسلته وعرضه وتقويمه.

والمعلم الاستراتيجي يركز على تدريس المهارات باعتبارها وسيلة لتعلم المحتوى وبذا يساعد على تنمية مهارات التعلم الذاتي الاستقلالي وفي تحويل المتعلمين إلى متعلمين مستقلين في تعلمهم.

وخلاصة القول أن التعليم الاستراتيجي دور وعملية في آن واحد فهو يركز على دور المعلم وعلى عملية التعلم. وهو يصف المعلم على أنه مفكر وصانع قرار باستمرار وأنه خبير يمتلك قاعدة عريضة من المعلومات في مادته كما يمتلك أنماطاً واستراتيجيات تعليمية/تعلمية، وأنه نموذج ووسيط للمتعلم في غرفة الصف.

ويشكل المخطط التالي للتعليم الاستراتيجي الخطوات أو العوامل الرئيسة التي تؤثر في التعليم الاستراتيجي وهي: ترتيب متغيرات التدريس، وتطوير استراتيجيات تدريسية، وربط التدريس بالتعلم، وربط التقويم بالتدريس وبالتعلم، ومراعاة متغيرات البيئة التعليمية[1].



شكل (٥ ـ ٣) التعليم الاستراتيجي

(١) جونـز وآخرون، ترجمة د. عمر الشيخ، التعليم والتعلم الاستراتيجيات، معهد التربية، الاونروا، اليونسكو، عمان، الأردن، ١٩٩٠، ص٤٧.

ترتيب عناصر التدريس

هناك أربعة عوامل رئيسة في عملية التدريس ينبغي أن يأخذها المدرس بعين الاعتبار وهي: خصائص المتعلم والمادة التعليمية، وأهداف التدريس، والاستراتيجيات التدريسية أو أساليب التدريس الرئيسة.

١ ـ خصائص المتعلم: ينبغي على المعلم أن يتعرف على الرصيد المعرفي عند الطلبة وبخاصة تلك المعرفة المتعلقة بالمعرفة الجديدة التي سيقوم بتدريسها ومن الضروري أن يتعرف على الاستراتيجيات التفكيرية التي يستخدمونها ومدى مرونتهم في استعمالها. كما ينبغي التعرف إلى أي مدى يعزو الطلبة نجاحهم إلى الجهد الذي يبذلونه أم إلى الحظ.

٢ ـ المادة التعليمية التي يراد تدريسها: فيجب على المعلم أن يتعرف على خصائص المادة مثل التنظيم الدقيق لها وطريقة عرضها بوضوح ومدى مألوفية المفاهيم المتضمنة لدى الطلبة.

٣ ـ المهمة المعيارية: ويقصد بها الأهداف التعليمية التي يسعى المعلم إلى تحقيقها مثل: الأفكار الأساسية في المادة، والمقارنة والمغايرة بين المفردات الأساسية، وحل أسئلة رياضية..

ففي مجال أهداف التعلم يجب أن نلحظ الفرق بين الاحتفاظ بالمعرفة وهو مستوى التذكر وبين تمثل المعرفة الجديدة الذي يعني تحول المعرفة إلى ملكة عند المتعلم يعني أن المتعلم أصبح مالكاً للمعرفة وقادراً على تطبيقها في مواقف جديدة. وبعبارة أخرى ان المتعلم فهم المعرفة ودمجها في مخزونه المعرفي وأصبح قادراً على تطبيقها في مواقف جديدة. وفي مستوى آخر أعلى من مستوى الفهم والتطبيق حيث يواجه المتعلم بخبرة جديدة تضطره إلى تعديل معرفته السابقة أو تكييفها ويسمى هذا المستوى من التعلم «اعادة البناء» أو «التغيير المفاهيمي» وأن المعلم الاستراتيجي يأخذ كل هذه الأمور بالحسبان عندما يخطط للتدريس ويدرك أن تعلم المحتوى يتوقف على الكيفية التي يتعلم بها الطلبة.

٤ ـ تدريس الاستراتيجيات:

ما هي الاستراتيجيات اللازمة لتعلم المحتوى؟ وكيف يتعلم الطلبة هذه

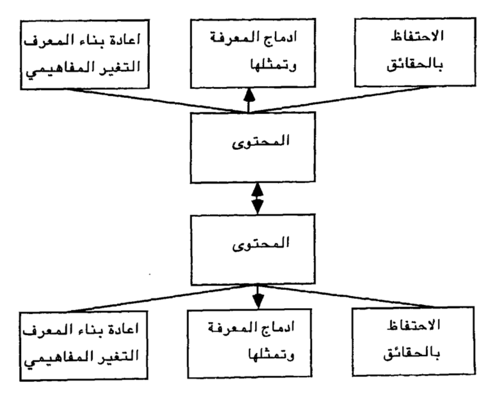
الاستراتيجيات؟ لقد اقترح «ونشتاين ومايز» تصنيفاً للاستراتيجيات يشتمل على[1]:

أ ـ استراتيجات وجدانية تصلح لاغراض تركيز الانتباه وانقاص القلق إلى أقل مستوى والمحافظة على الدافعية.

ب ـ استراتيجيات مراقبة التعلم مثل الاستجواب الذاتي والكشف عن الخطأ.

جـ ـ استراتيجيات تصلح لتنظيم المعلومات تمثل التسلسلات (العنقدة) واعداد الخططات البيانية.

ومن الواضح أن الهدف الأساسي لتدريس الاستراتيجيات هو تنمية استقلالية المتعلم في التعلم.



شكل (٥ - ٤) أنواع التعلم والمعرفة

(١) جونز وآخرون، ترجمة د. عمر الشيخ، مرجع سابق ص٥٦.

وحتى يتعلم الطالب كيف يستخدم استراتيجية ما فإنه بحاجة لمعرفة الاستراتيجية ذاتها أي يتعرف على المعلومات المتعلقة بالمحتوى (معلومات تقريرية) وكذلك فهو بحاجة لمعرفة كيف يطبقها أي خطوات التنفيذ ومستلزماته (معرفة اجرائية) وكذلك عليه أن يعرف متى يطبقها وأين يطبقها وتحت أي ظروف وشروط يمكن تطبيقها (معرفة شرطية).

ويبين الشكل أدناه أنواع التعلم والمعرفة وعلاقة المحتوى بالاستراتيجيات كما يبين برنامج العمل المزدوج الذي يقوم بها المعلم الاستراتيجي الذي يجمع بين المحتوى والاستراتيجيات.

ويبين الشكل أدناه أنواع التعلم والمعرفة وعلاقة المحتوى بالاستراتيجيات كما يبين برنامج العمل المزدوج الذي يقوم به المعلم الاستراتيجي الذي يجمع بين المحتوى والاستراتيجيات.

وخلاصة القول أن أهداف التدريس تحدد في ضوء المحتوى ومستوى التعلم الذي يراد بلوغه في الغالب، فإن المحتوى محدد بالكتاب المدرسي المقرر. وأما مستوى التعلم فإنه يحدد بالاستراتيجيات التي يمارسها الطلبة في عملية التعلم. ويعني البرنامج المزدوج للمعلم الاستراتيجي أن المعلم لا يلتفت إلى ناتج التعلم فحسب بل يلتفت أيضاً إلى عملية التعلم نفسها التي يقوم بها الطلبة التي تعزز التنظيم الذاتي للمعرفة عند المتعلم.

٥ ـ مراحل التعليم الاستراتيجي:

هناك ثلاث مراحل للتدريس لا بد منها هي:

أ ـ التهيؤ للتعلم أو التحضير للتعلم.

ب ـ عرض المحتوى المعرفي الذي يراد تعلمه.

جـ ـ ادماج المعرفة الجديدة وتطبيقها.

ولنأخذ مثالاً على تطبيق المراحل الثلاثة السابقة من الرياضيات فعندما يريد المعلم أن يدرس نوعاً جديداً من المسائل الرياضية فانه يطلب إلى التلاميذ تذكر قاعدة حسابية استخدمت في حل نوع مماثل من المسائل سبق لهم أن تعرضوا له وهذه مرحلة التهيؤ للتعلم. ثم يقوم بتدريس أو عرض القاعدة التي يراد توظيفها في حل النوع الجديد من

المسائل وهي مرحلة العرض. ومن ثم يقدم المعلم عدداً من المسائل التي يستدعي حلها استخدام القاعدة الجديدة وعدداً آخر يتطلب استخدام القواعد السابقة التي ترسخت لديهم وهي مرحلة الادماج والتطبيق. وتقتضي هذه المهمة أن يميز الطلبة بين أنواع المسائل وأن يطبقوا القاعدة المناسبة بشكل صحيح.

وبشكل عام فإن مرحلة التهيؤ للتعلم تتطلب تنشيط معرفة الطلبة القبلية وتتيح لهم الفرصة لبلوغ حالة تلتقي فيها المخططات أو البنى المعرفية المتوفرة لدى الطلبة من قبل بالمعرفة الجديدة التي ستقدم لهم.

وأما مرحلة العرض فتشمل توضيح الأفكار ومساعدة الطلبة على تكوين معنى للمادة المعروضة ويمكن استخدام ما يسمى بالتعليم التبادلي أو التدريس التبادلي حيث يقوم حوار بين الطلبة والمعلم يهدف إلى قيامهم معاً بتكوين معنى للنص ويتم في هذه المحاورة استعمال استراتيجيات أربع يشجع الطلبة على ممارستها وهي: توليد الأسئلة، والتلخيص، ورصد المفاهيم غير الواضحة والعمل على توضيحها، والتنبؤ بالمحتوى التالي.

وأما مرحلة التطبيق والادماج فيتم فيها أنشطة تقويمية للتأكد من تحقق أهداف التعلم كان يحلُّوا مسألة باستعمال القواعد المتعلمة جديداً أو أن يلخصوا موضوعاً أو أن ينقدوا النص الجديد. وتتيح هذه المرحلة الفرصة للطلبة لكي يوسعوا تعلمهم ويدمجوه وبذا يحققوا الانغلاق في التعلم أي دمج الاجزاء المتعلقة في بعضها لتكوين صورة أوسع لما تم تعلمه. وقد يكلف الطلبة بتحديد أوجه الشبه وأوجه الاختلاف بين المعرفة الجديدة والمعرفة السابقة.

ومن الأمثلة الأخرى على الأنشطة في هذه المرحلة أنشطة تعيين السبب والنتيجة، والمشكلة والحل، والمقارنات والمغايرات، والتتابع الزمني.

تطوير تدريس فعال للاستراتيجيات

من الصعب وصف الاستراتيجيات الملائمة لمراحل التعلم المختلفة ولكن هناك بعض الأسس التي إذا روعيت أمكن التوصل إلى تدريس فعال للاستراتيجيات منها:

١ ـ الحصول على معلومات عن الاستراتيجيات التي يستخدمها الطلبة في تعلمهم، إنْ

المتعلمين الماهرين من الطلبة يستخدمون استراتيجيات في تعلمهم. ولكن السؤال الهام كيف يمكن أن تجعل الطلبة يفصحون عن الاستراتيجيات التي يستخدمونها في تعلمهم؟ من الوسائل الناجحة أن نجعلهم يفكرون بصوت عال مفصحين بذلك عن العملية التي يستخدمونها.

٢ ـ تفسير الاستراتيجية

بعد ان يقوم المعلم الاستراتيجيات القبلية التي كان الطلبة يستخدمونها يعلمهم بصراحة عن:

١ ـ الاستراتيجية التي يتعلمونها وهي الاستراتيجية الجديدة ويعد هذا العمل من صنف المعلومات التقريرية.

٢ ـ الكيفية التي يوظفون بها الاستراتيجية (معلومات اجرائية).

٣ ـ الظروف التي يمكن أن يستخدموا فيها الاستراتيجية (معلومات شرطية).

٣ ـ نمذجة الاستراتيجية أو عرض تطبيق عملي للاستراتيجية:

ويقصد بذلك أن يقوم المعلم بعرض عملي يبين فيه كيفية استخدام الاستراتيجية أي يقدم المعلم نموذجاً عملياً لاستخدام الاستراتيجية. وعلى سبيل المثال قد يختار معلم الرياضيات أن يعرض عملياً حل مسألة قسمة بكتابة المسألة على اللوح والتفكير بصوت مسموع خلال حلها مفسراً سبب كل خطوة مبدياً ملاحظاته عليها مبيناً العمليات الفكرية المتضمنة في خطوات الحل. إن هذا العمل يمثل نموذجاً عملياً للاستراتيجية حل مسألة قسمة.

٤ ـ توفير دعامات في التدريس:

ويقصد به تقديم العون والمساعدة للطلبة في أثناء عملية التدريس تمكنهم من انجاز مهمات تفوق قدراتهم الفردية. ومن ذلك:

- دعم محاولات الطلبة لاستخدام الاستراتيجية.
- اتاحة الفرصة للطلبة لاستخدام الاستراتيجية وعرضها عملياً أمام زملائهم.
- مساعدة الطلبة على التعبير لفظياً عن الظروف التي يستفاد فيها من الاستراتيجية.
- اتاحة الفرصة للطلبة لتطبيق الاستراتيجية بأنفسهم.
- تزويد الطلبة بمحرضات بصرية تعينهم على اتمام المهمة.

ـ إتاحة الفرصة للطلبة بأخذ مسؤولية تطبيق الاستراتيجية بشكل مستقل ليساعدهم في امتلاك الاستراتيجية.
ـ توفير دافعية للتعلم عند الطلبة.

٥ ـ ربط تدريس الاستراتيجية بالدافعية:

نقصد بالدافعية هنا إرادة التعلم. إن اللامبالاة التي يظهرها الطلبة بالنسبة للتعلم تلعب دوراً بارزاً في اخفاقهم. ويستمد الطلبة توقعاتهم بخصوص النجاح والاخفاق من خبراتهم السابقة. فالطلبة الذين عانوا من الاخفاق المتكرر يتشكل لديهم نوع من العجز والكسل يحد من قدرتهم على التعلم. ويعزون سبب اخفاقهم إلى نقص في قدراتهم وليس إلى كسلهم.

ومن الأغراض الأساسية للتدريب على الاستراتيجية تغيير معتقدات الطلبة عن أنفسهم، وذلك بتعليمهم أن اخفاقاتهم يمكن عزوها إلى نقص في الاستراتيجيات الفعالة بدلاً من عزوها إلى نقص في القدرة أو الكسل.

ربط التقويم بالتعلم والتدريس

إن الاختبارات التقليدية تقيس في الغالب اكتساب المعلومات دون أن تقيس الطرق والعمليات التي يتوصل بها الطلبة إلى المعرفة وفهمها. وأن المعلم الاستراتيجي له برنامج عمل مزدوج تماماً مثل دوره المزدوج في التدريس فعليه ان يقيس اكتساب المعلومات والعمليات الفكرية التي توصل إليها. وهناك حاجة ماسة إلى اختبارات تقويم مستويات التعلم المختلفة. واختبارات أخرى لتقويم قدرة الطلبة على استخدام المعرفة الجديدة في مواقف جديدة وقدرتهم على ادماجها في معرفتهم السابقة ومن وسائل التقويم المناسبة لهذه الغاية تلك التي تكلف الطلبة على أن يفكروا بصوت عال للافصاح عن الاستراتيجيات التي يستخدمونها. وأما الطلبة الذين ينفرون من التفكير بصوت عال فيمكن ان يطلب منهم تدريس زملائهم.

ويجب أن تشمل مقاييس التقويم الكشف عن مدى نجاح أسلوب التدريس وذلك من أجل تعديله إذا ما ظهر عدم فعاليته.

ويتوجب على المعلمين أن يحددوا معايير لمستويات التفوق التي يجب أن يصل إليها

الطلبة، وتحديد مستوى الكفاية المطلوبة حتى يمكن اعتبار المهمة التعليمية قد انجزت بنجاح. وتتضمن مستويات المحاسبة عدة متغيرات: قدرة الطالب، أهمية المهمة، تكرار المراجعة، مركز اهتمام الدرس.

أثر بيئة التعلم

هناك عاملان أساسيان يؤثران في تشكيل التدريس الصفي:

أولاهما: المنهاج وما يتضمنه من محتوى معرفي، وهل يركز على المهارات الجزئية أم يركز على القواعد العامة والاستراتيجيات؟ وقد دلت الأبحاث أن المعلمين المتميزين لا يقيدهم المنهاج بل يتصرفون في التخطيط للتدريس ويصممون أنشطة فعالة.

وثانيهما: كيفية تقسيم الطلبة إلى مجموعات متجانسة أو إلى مجموعات غير متجانسة ولكل من هذين الاتجاهين محاذيره. وهناك آراء متضاربة حول هذا الموضوع. فهناك من يؤمن بأن تقسيم الطلبة إلى مجموعات غير متجانسة أي إلى مجموعات متعددة القدرات تسهم في تعليم بعضهم بعضاً. ويرى آخرون أن تقسيم الطلبة إلى مجموعات غير متجانسة يحد من تعلم الطلبة المتفوقين. وفي كلا الحالتين فإن التخطيط للتدريس يجب أن يتوجه للتكيف مع البيئة التعليمية.

دليل التخطيط لتدريس عمليات التفكير [1]

عمليات التفكير	الاستراتيجيات التدريسية
التهيؤ للتعلم	التهيئة (التحضير) للتعلم
★ افهم الهدف/ المهمة :	★ ناقش الهدف/ المهمة :
- عرف أهداف التعلم	- ناقش/ عرف طبيعة المهمة
- فكر في المهمة/ الجمهور المخاطب	- ناقش الجمهور المخاطب/ أهداف التعلم.
- حدد معايير النجاح	- نمذج/ استخلص معايير للنجاح
★ كون نظرة عامة تمهيدية/ اختر المواد والتلميحات	★ مهد/ اختر المواد والتلميحات التي في حوزتك :
- تصفح الملامح الأساسية والمعينات البيانية.	- نمذج الدراسة التمهيدية/ أرشد الطلبة إليها.
- حدد التركيز في المحتوى/ الأنماط التنظيمية.	- استخلص تركيز المحتوى/ الأنماط التنظيمية
★ نشط المعرفة القبلية :	★ نشط المعرفة القبلية/ وفرها
- استحضر الاستراتيجيات والخطط	- استخلص المحتوى والمفردات/ وفرها - واجه الأخطاء المفاهيمية/ ناقش الاستراتيجيات
- استحضر فئات التصنيف والبنى	- استخلص فئات التصنيف والنمط البنيوي وفرها

---

(١) جونز آخرون، مرجع سابق.

★ أثر الاهتمام / عين الغرض:

- كون الفرضيات والأسئلة / مع التنبؤات
- صنف / نظم الأفكار (صنف / صف)

المعالجة المباشرة المضبوطة

★ عدل الفرضية / وضح الأفكار:

- تحقق من الفرضيّات والتنبؤات والأسئلة
- قارن بالمعرفة القبلية
- ارسال اسئلة توضيحية
- افحص منطق الحجة وتسلسل الأفكار
- ولد أسئلة جديدة

★ ادمج الأفكار أو كامل بينها:

- اختر المفاهيم / الكلمات المهمة
- اربط بين الأفكار ونظمها، ولخص

★ تمثل الأفكار الجديدة:

- اربط بين التغيرات في المعرفة
- قيم الأفكار / المنتجات
- علق الحكم

★ أثر الاهتمام / عين الغرض:

- ولد الأفكار، نمذج الفرضيات والتنبؤات / أرشد إليها
- نمذج صياغة أسئلة من أجل المعنى / أرشد اليها

★ تقديم (عرض) المحتوى

★ توقف وتأمل / ناقش (بعد كل جزء)

- نمذج التحقق من التنبؤات وما إلى ذلك / أرشد إليها
- نمذج المقارنة بالمعرفة القبلية / أرشد إليها
- نمذج طرح أسئلة التوضيح / أرشد إليها
- استخلص / ناقش المنطق الخاطىء التناقضات / الثغرات

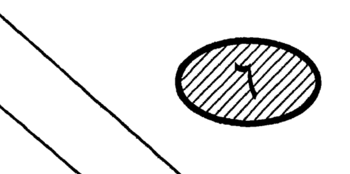
★ ادمج الأفكار أو كامل بينها (بعد كل جزء)

- ولد الأفكار، نمذج / وجه التفكير للاختيار
- نمذج / وجه تلخيص أجزاء النص

★ ساعد على تمثل الأفكار الجديدة (بعد كل جزء):

- ولد الأفكار، نمذج / وجه الربط بين الأفكار.
- وفر المؤتمرات / التغذية الراجعة، والمعالجات
- ناقش أسباب تعليق الحكم

التعزيز التوسيع (الصورة الكلية الشاملة)	التطبيق والادماج
★ ادمج / نظم المعنى الكلي :	★ ادمج / نظم المعنى الكلي :
- صنف المعلومات، وادمجها، استنتج	- ولد الأفكار الأساسية / جد الأصناف، الأنماط
- لخص الأفكار الأساسية والروابط بينها	- ناقش الأنماط التنظيمية / النماذج والمعايير
- قيم / نقح / حرر	- وجه الرجعة إلى المعايير / عملية التقويم .
★ قيم تحقق الهدف / التعلم :	★ قوم تحقق الهدف :
- قارن المتعلمات الجديدة بالمعرفة القبلية	- ناقش الأخطاء المفاهيمية السابقة / المتعلمات الجديدة
- عين الثغرات في التعلم والمعلومات	- وجه وصف التعلم، شخص / عين العلاج، درب
- ولد أسئلة جديدة / حدد الخطوات التالية .	- وفر فرصاً للأسئلة والمتابعة
★ وسع التعلم :	★ وسع التعلم :
- اشرح المعنى / طبقه على مواقف جديدة	- زد تعقيد / تنوع المحتوى والمهمة .
- ذاكر وادرس	- ناقش / ارشد إلى الاستراتيجيات الذاكرية ومهارات الدراسة المتعمقة



الوحدة السادسة

التقويم وأهميته في التدريس

الفصل الأول : التقويم مفهومه وانواعه

الفصل الثاني : مؤشرات الأداء

الفصل الأول

التقويم

تعد عملية التقويم ركناً أساسياً من أركان العملية التربوية ، ذلك أنها العملية التي يمكن بواسطتها السيطرة على الممارسات التعليمية وأنشطتها وتوجيهها في المسار الصحيح الذي يقود إلى تحقيق الأهداف المرجوة. فلم تعد عملية التقويم مقتصرة على الامتحانات أو على قياس نواتج التعلم فحسب، كما انها لم تعد مقتصرة على إصدار الأحكام على الأشخاص أو الممارسات هنا وهناك فحسب، بل إنها تهدف فوق كل ذلك ومعه إلى تحسين العملية التعليمية التعلمية.

وتأتي أهمية التقويم من كونه وسيلة واستراتيجية في آن واحد. فهو وسيلة لمعرفة فاعلية العمليات التعليمية التعلمية من جهة وهو في الوقت نفسه استراتيجية عامة تساعد وتسرع في التغيير التربوي كما توجهه كذلك. فالقيادات التربوية بحاجة إلى المعلومات الموثوقة عن مستوى الأداء التعليمي التربوي وعن الظروف والامكانات المتاحة للمدرسة وللهيئات التدريسية حتى تتمكن من اتخاذ قرارات تربوية صائبة.

إن عملية التقويم هي العملية التي توفر لمتخذي القرارات المعلومات الضرورية عن القوى البشرية وغيرها من العوامل المؤثرة في العملية التعليمية، الأمر الذي يتيح لمتخذي القرارات البدائل المتعددة التي تمكنهم من اتخاذ قرارات أفضل من أجل تحسين العملية التربوية.

وتوفر نواتج العملية التقويمية ان استغلت استغلالاً حسناً ـ حوافز للأفراد تشجعهم على تحسين عملهم وزيادة انتاجهم فالمعلم بحاجة إلى معرفة مدى نجاحه في التدريس ومدير المدرسة بحاجة لمعرفة مدى نجاحه في الادارة المدرسية ومدى توفر المناخ التعليمي

المناسب الذي يشجع المعلمين على أداء واجبهم. وأولياء الأمور بحاجة لمعرفة مستوى أداء أبناءهم. كما أن الجهات الممولة بحاجة إلى معرفة معلومات وافرة عن المشروعات التي تمولها ومدى تحقق أهدافها.

ومن هنا كان من الضروري أن تكون عملية التقويم عملية شاملة تغطي جوانب العمل التربوي المختلفة. فبالاضافة إلى التأكد من مدى تحقق الأهداف التربوية، فإن عملية التقويم يجب أن تغطي عمليات التدريس نفسها، كما يجب أن تغطي العناصر التي تمكن المعلم من أداء واجبه مثل النواحي الادارية والبيئة التعليمية وعلاقة المدرسة بالمجتمع المحلي.

تعريف التقويم:

لا نود الدخول في خضم التعريفات التربوية والذي يهمنا في هذا الموقف أن نخرج بمفهوم إجرائي للتقويم. ولكي نصل إلى مفهوم اجرائي يوجه فهمنا للعملية التي نحن بصددها، سوف أحاول عزل المفهومات الخاطئة أو قل الخارجة عن مفهومنا الاجرائي للتقويم:

- فالتقويم ليس هو القياس، لا بل إن عملية القياس جزء من عملية التقويم، وبناء على ذلك فإن الامتحانات ليست مرادفة للتقويم.

- التقويم ليس مجرد عملية لإصدار الأحكام على قيمة السلوك أو الممارسات أو المواقف التعليمية، ولكن إصدار الحكم هو إحدى عمليات التقويم المتعددة.

- عملية التقويم ليست عملية ختامية تأتي في نهاية مراحل التنفيذ فحسب ولكنه عملية مستمرة تصاحب العملية التعليمية تخطيطاً وتنفيذاً ومتابعة.

- التقويم ليس هو البحث التربوي بالرغم بأن كلًا من عمليتي التقويم والبحث يضيف معلومات تؤثر في اصدار القرارات ولكنهما مختلفتان من حيث الوظيفة والغاية. فالتقويم عملية ذات أغراض متعددة بينما البحث العلمي التربوي يسعى إلى معرفة الحقائق التربوية.

ـ وأخيراً فإن التقويم وسيلة وليس غاية في حد ذاته فهو وسيلة تهدف في النهاية إلى تحسين العملية التربوية.

في ضوء ذلك كله نرى أن التقويم عبارة عن عملية جمع للمعلومات عن ظاهرة ما، وتصنيف تلك المعلومات أو البيانات وتحليلها وتفسيرها سواء كانت البيانات كمية أو كيفية وتشمل عملية جمع البيانات تلك، الأهداف والطرق والأساليب والمواد والأشخاص والتجهيزات والعوامل المؤثرة الأخرى. ويهدف ذلك كله إلى إصدار الحكم أو القرار بقصد تحسين العمل. وهكذا يتضح لنا أن عملية التقويم عملية كبيرة ومعقدة تحتوي على كثير من الأنشطة.

ويمكن تبسيط عملية التقويم وتفكيكها إلى عدة عمليات بسيطة على النحو التالي:

١ ـ تحديد الهدف النهائي للتقويم.
٢ ـ تصميم وبناء أدوات التقويم.
٣ ـ جمع البيانات بالأدوات المصممة وفق خطة محددة.
٤ ـ تدوين المعلومات وتبويبها وعرضها بصورة قابلة للدراسة.
٥ ـ تحليل المعلومات ويستعان في ذلك بالأساليب الاحصائية المناسبة.
٦ ـ تفسير النتائج.

وحيث أن الغاية النهائية التي تسعى إليها عملية التقويم هي تحسين العملية التربوية واحداث التغييرات المرغوبة في سلوك الطلاب وممارسات المعلمين التدريسية، فإن إشراك المعلمين في عملية التقويم يعد أمراً هاماً. حيث يتيح لهم الفرصة للاسهام في تقويم ممارساتهم ويشعرهم بأهميتهم في العملية ويجعلهم يتبنون القرارات الصادرة عن العملية التقويمية ويحرصون على تنفيذها لأنها صادرة عنهم. وأن هذا الاسهام يساعد في تغيير سلوك المعلمين التعليمي.

أنواع التقويم:

ويمكن تقسيم التقويم من حيث المشرفين عليه إلى ما يلي:

١ ـ التقويم الذاتي Self Evaluation : حيث يقوم الشخص بتقويم ذاته مستخدماً احدى

أدوات القياس التي بنيت سلفاً من قبله أو من قبل الآخرين. ومن الاتجاهات الحديثة في التقويم أن يصمم الشخص لنفسه مؤشرات للأداء الناجح في مختلف المجالات ومختلف المراحل ثم يقارن أداءه مع هذه المؤشرات ويقوم بتعديل سلوكه في ضوء ذلك.

٢ ـ التقويم الداخلي Internal Evaluation : حيث تقوم المؤسسة مثل المدرسة ببناء أدوات القياس الخاصةبها لجمع البيانات عن إحدى فعالياتها بهدف معرفةفيما إذا كانت قد حققت أهدافها أم لا. ومن الاتجاهات الحديثة في التقويم أن تجتمع الهيئة التدريسية في مدرسة ما وتبني مؤشرات للأداء الفعال في مختلف المستويات والمراحل لمبحث معين أو لعدة مباحث وبعد أن تتفق الهيئة التدريسية على هذه المؤشرات باعتبارها معايير يحتكم إليها في معرفة مدى تحقيق الأهداف المتوخاة من العملية التعليمية التعلمية تجمع البيانات عن التدريس أو الأنشطة التعليمية ثم تدرس وتحلل وتقوم العملية التعليمية التعلمية في ضوء ذلك.

٣ ـ التقويم الخارجي External Evaluation : حيث تقوم هيئة خارجية بتقويم برنامج أو أسلوب تدريسي أو منهاج أو مشروع تربوي بناء على معايير تضعها تلك الهيئة وتبنى أدوات قياس في ضوئها. وتجرى الآن في بريطانيا محاولة لبناء مؤشرات للأداء الناجح لمختلف الفعاليات ليتم الاحتكام إليها في قياس النواتج التربوية في النظام التعليمي.

ومن جهة أخرى يمكن تصنيف العملية التقويمية في ضوء الأهداف التي تركز عليها إلى ثلاثة أنواع هي:

١ ـ التقويم التشخيصي Diagnostic Evaluation : ويهدف هذا التقويم إلى تشخيص المشكلات التي يعاني منها النظام التعليمي على اعتبار أن ذلك يعد خطوة أولى من أجل علاجها ووضع الحلول للتغلب عليها.

ويعتقد كثير من الخبراء التربويين أن عملية تشخيص المشكلات عملية سهلة ولكن اكتشاف أسباب المشكلات ومعرفة دوافعها عملية صعبة. ولذا ينبغي أن يسعى التقويم التشخيصي إلى الاجابة عن أسئلة تبحث عما وراء المشكلة من قبيل:

ما هي الأسباب الكامنة وراء المشكلة؟

هل هي التجهيزات والمواد التعليمية؟
أم هل هو المعلم؟
هل هي الأساليب التدريسية المتبعة؟
هل هو المنهاج والكتاب المدرسيان؟
هل هو النقص في التدريب أثناء الخدمة؟
هل..

٢ ـ التقويم الختامي أو الكمي Summative Evaluation :

وهو نوع من التقويم الكمي يأتي عادة في نهاية مشروع ما، يهدف إلى قياس مدى تحقق الأهداف المرجوة من ذلك المشروع ويستخدم غالباً لاصدار الأحكام على نجاح المشرو وعدمه. ويمكن الاستفادة من نتائجه في المستقبل عند التخطيط لمشروعات جديدة.

٣ ـ التقـويم التشكيلي : Formative Evaluation : وقـد يكون أكثر أنواع التقويم شيوعاً ويهدف عادة إلى الوصول إلى قرارات من شأنها تحسين العملية التربوية واعادة التخطيط لها أو تعديلها أو اقتراح خطط بديلة أو اعادة تشكيل الممارسات التعليمية.

وبغض النظر عن نوع التقويم وصنفه فإن على الشخص أو الهيئة المشرفة على عملية التقويم أن تجيب عن الأسئلة التالية إذا أرادت أن تكون عملية التقويم مفيدة وناجحة، وهذه الأسئلة هي:

لماذا نقوم بعملية التقويم؟
ما الذي ينبغي تقويمه؟
من هم أو من هي المجموعة المستهدفة بالتقويم؟
ومن هم الذين سيقومون بعملية التقويم؟
وما الذي ينبغي عمله؟
ما هي الأشياء القابلة للتنفيذ من عملية التقويم؟
وكيف ننفذ ما ينبغي عمله؟
وكيف تعرف أن خطتك تؤدي ما هو مطلوب منها؟

إن الاجابة عن هذه الأسئلة تتطلب منا ما يلي :

- توضيح الأهداف التربوية والوصول الى فهم مشترك لها.
- بناء معايير أو مؤشرات للأداء الصحيح تقوم بدور الدليل الملموس على تحقيق الأهداف.
- جمع بيانات وأدلة ملموسة بناء على المعايير والمؤشرات المتفق عليها وتحليلها وتقويمها.
- إجراء تعديلات على الخطط في ضوء الاستنتاجات المستقاة من عملية التقويم.

ومن الأهداف التي قد تسعى إليها عملية التقويم ما يلي :

- تقويم تحصيل الطلاب.
- إحداث تغيير مرغوب في سلوك الطلاب.
- إحداث تغيير مرغوب في ممارسات المعلمين التعليمية.
- الحكم على صلاحية المنهاج أو الكتاب المدرسي.
- تطوير الكتاب المدرسي إلى الأحسن وتعديله.
- معرفة مدى صلاحية المواد والوسائل والتجهيزات المدرسية.

أسس التقويم :

تستند عملية التقويم الناجحة إلى أسس ثابتة شأنها في ذلك شأن أي عملية ناجحة أخرى. ومن الأسس التي تستند إليها عملية التقويم ما يلي :

١ - لا بد أن يرتبط التقويم بأهداف المنهاج الذي تقومه فإذا بعدنا عن الأهداف فإن البيانات التي سنحصل عليها من أدوات التقويم لن تكون صادقة.

٢ - لا بد ان يكون التقويم شاملاً لكل أنواع ومستويات الأهداف التي تنشدها سواء منها الأهداف المعرفية أو الانفعالية أو النفس حركية. فلا يمكن مثلاً أن يقتصر التقويم على تقويم تحصيل الطلاب أو أداء المعلمين ولا بد من أن يقوم المنهج بعناصره المختلفة والوسائل التعليمية المتاحة ومستوى المعلم ومهاراته وأساليبه التدريسية وغير ذلك من عناصر البيئة التعليمية.

٣ - لا بد أن تكون أدوات التقويم متنوعة فكلما تنوعت أدوات التقويم زادت معلوماتنا عن المجال الذي نقومه.

٤ ـ لا بد أن يتوفر في أدوات التقويم صفات الصدق والثبات والموضوعية. ولا بد أن تجرب أدوات القياس قبل اعتمادها.

٥ ـ لا بد أن يكون التقويم عملية مشتركة بين المقوم ومن يقوم. فالطلاب مثلا يجب أن يعرفوا الهدف من التقويم. والمعلمون يجب أن يعرفوا الهدف من التقويم وأن يشاركوا في بناء أدواته وان يناقشوا نتائجه.

٦ ـ لا بد أن يراعي التقويم ـ خاصة تقويم التلاميذ ـ الفروق الفردية واختلاف مستويات الأداء، والاختبار الجيد هو الذي «يميز» بين مستويات الأداء المختلفة ويكشف عن الفروق الفردية والقدرات المتنوعة للتلاميذ.

٧ ـ لا بد أن يكون التقويم عملية مستمرة لا تأتي في نهاية العام الدراسي بل لا بد أن تكون عملية مستمرة ملازمة لجميع مراحل التخطيط والتنفيذ حتى يمكن تصحيح الأخطاء قبل تفاقمها.

٨ ـ لا بد أن يكون التقويم اقتصادياً من حيث الجهد والوقت والتكلفة فالاختبارات التي تستغرق الاجابة عليها طويلًا تكون عبئاً ذهنياً على كل من المعلم والطالب.

٩ ـ من الضروري تجريب أدوات التقويم على نطاق محدود قبل استخدامها على نطاق واسع ومن ثم تعديلها في ضوء التجريب.

١٠ ـ لا بد ان يكون التقويم عملية انسانية، فالتقويم ليس عقاباً كما يظنه البعض ولكنه استراتيجية فعالة لتعرف نفسك وتحقق ذاتك وهي مرآة العلاقات الانسانية.

مجالات التقويم:

ذكرنا سابقاً أن عملية التقويم شاملة تغطي جميع جوانب العملية التربوية. وسوف نعرض باختصار للدور الذي يؤديه التقويم تجاه بعض عناصر العملية التعليمية التعلمية.

أ ـ تقويم الهدف:

كانت المفاهيم التقليدية للتقويم تسلم بصلاحية الأهداف التربوية ولا تتعرض لها بالتقويم وكانت تعتبر التقويم عملية قاصرة على النتيجة، إلا أن الاتجاه الاجرائي وظهور

الدعوة إلى ضرورة صياغة الأهداف التعليمية بطريقة سلوكية نتج عنه دعوة إلى عدم التسليم المطلق بصحة الأهداف التربوية التي تسعى إلى تحقيقها.

ويتم تقويم الهدف على عدة مستويات منها:
- علاقة الهدف بالتلميذ والمجتمع وطبيعة المادة.
- مدى اجرائية الهدف أو قابليته للتنفيذ.
- مدى تداخل أهداف منهج معين مع أهداف منهج آخر.
- تصنيف الأهداف وترتيبها.
- مدى وضوح الهدف.
- كيفية تسلسل الأهداف ومراعاتها لمستويات النمو.
- مدى شمول الأهداف لأنواع ومستويات السلوك المختلفة.

ب - تقويم الكتاب المدرسي والمنهاج

لما كان تطوير الكتب المدرسية عملية ضرورية لتحسين العملية التعليمية التعلمية كان لا بد من تقويم الكتب الحالية والاستفادة من نتائج التقويم وتعديلها أو تحسين بعض جوانبها، ومن الأسئلة التي يهتم بها المقوم التربوي عندما يتعرض لتقويم الكتاب المدرسي:

- هل يراعي تسلسل محتوى الكتاب مستويات نمو الطلاب.
- ما مدى ارتباط المحتوى المقترح بالأهداف؟
- ما مدى ترابط عناصر المحتوى وتكاملها؟
- ما مدى منطقية التسلسل في المحتوى؟
- ما مدى امكانية تطبيق الأنشطة الواردة في الكتاب؟
- ما مدى التناسق في اخراج الكتاب من حيث الصور والرسومات والأشكال والألوان المتضمنة فيها؟
- ما مدى ملاءمة لغة الكتاب لمستوى الطلاب؟
- هل يسمح المحتوى المقترح بمراعاة الفروق الفردية بين الطلاب؟
- ما هي أنشطة التقويم التشكيلي المستمر التي تضمن تصحيح المسار أثناء تنفيذ الكتاب؟

ـ ما هي أنشطة التقويم الختامي الذي يهدف إلى تقويم فاعلية التعلم؟
ـ ما مدى استخدام البيئة كمصدر للخبرات في المنهج؟
ـ ما مدى شمول الخبرات التعليمية لجوانب السلوك من معرفة واتجاه ومهارة؟
ـ ما مدى وضوح الرسومات والأشكال والصور وتعبيرها عما وضعت له؟

جـ ـ تقويم أساليب التدريس :

إن أساليب التدريس كثيرة ومتنوعة ولم يجمع التربويون على مواصفات الأسلوب الأمثل للتدريس، كما أنهم لم يجمعوا على معيار أو مجموعة من المعايير التي تحكم بها على كفاءة المدرس ويرى المتتبع للتطوير التربوي أن تقويم التدريس سار في اتجاهات ثلاثة :

١ ـ البحث عن خصائص المدرسين كمعيار للكفاءة التدريسية سواء كانت هذه الخصائص شخصية أو ثقافية أو مهنية. وواضح خطورة هذا الاتجاه وعيوبه في تقويم التدريس فهو اتجاه لا يقف على عمق وتعقد العملية التدريسية، كما أن أدواته غير موضوعية وما يسجله المقوم هو مجرد وجود انطباعات وتفسيرات للمواقف قبل أن يتم ملاحظتها وادراك لأدلتها كما أن مجرد وجود ارتباط احصائي بين متغيرين لا يعني وجود علاقة سببية بينهما لأن الارتباط لا يعني السببية. كما أن عدد المتغيرات وترتيبها ووزن كل منها يختلف من مقوم إلى آخر مما ينفي عن الأداة صفتي الموضوعية والثبات.

٢ ـ البحث عن العملية التدريسية وما يتم فيها من سلوك للمعلم والطالب وهذا الاتجاه يعتبر أن التفاعل بين المعلم والطالب هو أساس التعليم وهو مؤشر صادق لكفاءة التدريس. ومن هنا ظهر الاتجاه المعروف باسم تحليل التدريس من خلال الملاحظة المنظمة لسلوك المعلم والطالب وظهرت العديد من البطاقات التي تستخدم في ملاحظة التفاعل الصفي. سواء تفاعلاً لفظياً أو غير لفظي. وهذا الاتجاه كما هو واضح يهتم باستراتيجيات التدريس وطرقه ولا يعطي وزناً لمحتوى التدريس. وقد ساهم البحث في هذا الاتجاه في تحسين عملية التدريس. وقد يؤخذ على هذا الاتجاه أنه أهمل المحتوى التعليمي وأن أدواته تقتصر على أنظمة الملاحظة فحسب.

٣ ـ البحث عن نتائج التعليم باعتبارها المؤشر الأهم إن لم يكن الوحيد لكفاءة المعلم، فإذا كان تحصيل الطلاب جيداً فإن ذلك يدل على جودة عملية التدريس وكفاءة المدرسين

ويركز هذا الاتجاه على العائد والنتائج من العملية التدريسية وتحتل اختبارات التحصيل مركز الصدارة كأدوات للتقويم عند أصحاب هذا الاتجاه، ومن عيوب هذا الاتجاه أن أصحابه يركزون على نتائج التعليم باعتبارها المعيار الوحيد في البحث عن كفاءة التدريس. والواقع أن تحصيل الطلاب يتأثر بعوامل أخرى كثيرة غير المدرس كالوسط الاجتماعي والثقافي الذي يعيش فيه الطلاب واتجاهات الوالدين والخصائص الوراثية.

د ـ تقويم عناصر البيئة التعليمية التعلمية:

إن للبيئة التعليمية التعلمية تأثير كبير على مدى تحقق الأهداف التربوية. لذا فإن عملية التقويم لا بد أن تشمل كافة الجوانب المكونة لهذه البيئة.

مصادر عملية التقويم وأدواتها

لا بد للجهة المشرفة على عملية التقويم من الرجوع إلى مصادر تستقي منها المعلومات والبيانات عن الظاهرة المراد تقويمها. وان الاستجابات التي تحصل عليها من هذه المصادر ليست هي التقويم بذاته ولكنها تعد بمثابة بيانات ودلائل يستفاد منها في عملية التقويم والتحسين ومن هذه المصادر:

١ ـ آراء الخبراء:

إن لآراء الخبراء قيمة خاصة حيث أن آرائهم تكون في الغالب خلاصة خبراتهم في ذلك المجال. ونقصد الآراء الموضوعية الخالية من التحيز والغرضية. ويلجأ إلى آراء الخبراء عادة في حالة عدم وجود فسحة من الوقت للحصول على البيانات والأدلة من نتائج التطبيق الميداني. والحالة الثانية حينما يصعب تجريب ما اقترحه الخبراء في مرحلة التخطيط.

ولاستكشاف آراء الخبراء في موضوع ما يلجأ إلى توجيه أسئلة محددة قد تستخدم مقاييس مدرجة.

٢ ـ المقابلات الفردية:

وهي من أسرع الطرق وأيسرها في الوصول إلى المعلومات ويشترط لنجاح المقابلة الفردية الاعداد المسبق لمجموعة الأسئلة التي توجه إلى الشخص، كما يشترط اختيار

الأشخاص ذوي العلاقة بالموضوع ومن ميزات المقابلة الفردية أنها تتيح المجال للتعرف على آراء متنوعة في وقت قصير. كما أنها تتيح الفرص للتفاعل الحي المباشر بين المتقابلين.

٣ ـ المؤشرات أو جلسات الاستماع:

ويعتمد هذا الأسلوب على تنظيم جلسات لعدد من الخبراء والمختصين من الجهات ذات الصلة بالموضوع، حيث يدور فيها نقاش حول الموضوع ويستمع إلى آراء الخبراء والمختصين. ثم تلخص هذه الآراء وتصبح من المصادر الأساسية التي توجه القرارات بشأن الموضوع المعني وميزة هذا الأسلوب أنه يتيح فرص لتبادل الآراء واستماع كل طرف إلى وجهة نظر الجهة الأخرى.

٤ ـ مجموعات البحث المعمق:

حيث يقوم أحد الخبراء بإدارة حوار معمق حول موضوع ما مع مجموعة من الأشخاص ذوي العلاقة يتراوحون بين ٦ ـ ٩ أشخاص ثم تدون آرائهم ويكرر هذه العملية على عدة مجموعات ليصل إلى اتفاق عام حول القضية المعنية. وينبغي اعداد نماذج إدارة البحث النقاش في مجموعات البحث المعمق سلفاً. حتى لا يتشعب البحث وحتى يتم التركيز على القضية المعنية. ويجب أن يعطى أعضاء المجموعة الحرية الكاملة للتعبير عن آرائهم دون أن يكون لذلك أثر عليهم في المستقبل. وينبغي أن لا تكون علاقة وظيفية بينهم وبين قائد المجموعة حتى لا يقعوا تحت تأثيره.

٥ ـ أساليب الملاحظة:

تعد أساليب الملاحظة من الأساليب الرئيسة في تقويم المنهاج لأنها تبين الصورة الحقيقية لممارسة المعلم والمتعلم لأنشطة المنهاج. ولكن ينبغي على من يريد استخدام أدوات الملاحظة أن يكون قد تدرب عليها سلفاً. وأساليب الملاحظة كثيرة ومتعددة فهناك نماذج المشاهدة الصفية وهناك وسائل قياس التفاعل اللفظي في غرفة الصف وهناك وسائل قياس المناخ الاجتماعي وغيرها.

٦ ـ الاستبانات:

تعد الاستبانات من وسائل التقويم الشائعة وهناك أنواع مختلفة ومتنوعة من الاستبانات.

وقد تستخدم الأسئلة المغلقة أو الأسئلة المفتوحة أو كليهما. وقد يستخدم في الاستبانات مقاييس مختلفة من حيث درجات القياس أو تصميم سلم القياس.

٧ ـ مؤشرات الأداء:

وسوف نناقشها بالتفصيل في الفصل التالي. على اعتبار أنها من المستجدات الحديثة في مجال التقويم.

الفصل الثاني

مؤشرات الأداء

إن استخدام مؤشرات الأداء Perfremence Indicators يعد من أبرز التجديدات في مجال التقويم في المناهج وأساليب التدريس. فما هي مؤشرات الأداء؟ وكيف يمكن بناؤها؟ وما هو الدور الذي تؤديه؟ هذا ما سوف نتحدث عنه في هذا الفصل.

مفهوم مؤشرات الأداء

يمكن تعريف مؤشرات الأداء بأنها مجموعة من المعلومات التي تجمع على فترات منتظمة من أجل اقتفاء وتتبع أداء نظام ما[1]. وقد استخدمت فكرة مؤشرات الأداء في نظم معقدة أخرى عدا التربية. ولا يستطيع أحد أن يدعي أن مؤشرات الأداء تخلو من الأخطاء والمشكلات ولكنها في الوقت نفسه مؤشرات هامة في الدلالة على الأداء الوظيفي للنظام، ووسيلة فعالة في ضبط النوعية ومتابعة الحفاظ على مستواها. ان الأشخاص المسؤولين عن إدارة أنظمة معقدة وكبيرة مثل الخدمات الصحية أو الخدمات التربوية يحتاجون إلى مؤشرات مفتاحية لتعينهم في ادارة مؤسساتهم.

وقد أناطت التشريعات الادارية الجديدة في بريطانيا مسؤولية السيطرة على نوعية التعليم بالسلطات المحلية التربوية في المقاطعات[2]. إن عملية ضبط النوعية تحتاج إلى اختيار مؤشرات للأداء وان عملية الاختيار هذه عملية هامة فإذا لم تكن مؤشرات الأداء صادقة وممثلة لنوعية الأداء المرغوب فانه قد يكون لها أثر سلبي على العملية التربوية. ولكن البديل هو ترك الحبل على الغارب الأمر الذي يؤدي إلى الانسيابية في العملية التربوية.

---

(١) Fits - Gibbon C.T. 1990, Performance Indicators, in BERA DIALOGVES, No 2, 1990, pp 1-4.

(٢) المرجع السابق، ص١.

ولكن إذا روعيت الدقة في عملية اختيار مؤشرات الأداء وإذا أخذت الآثار الجانبية لها بعين الاعتبار فإن احتمال اختيار مؤشرات ضارة يتضاءل كثيراً. ينبغي أن يعي الشخص الذي يستخدم مؤشرات الأداء بأنه سيكون لها ردود فعل منطقية وأخرى عاطفية وإنه ينبغي أن يأخذها بعين الاعتبار عند تطبيق مؤشرات الأداء على المستوى العملي.

إن من إحدى الطرق التي يمكن التنبؤ من خلالها بردود الفعل المتوقعة إزاء تطبيق مؤشرات الأداء: ان تشرك أكبر عدد ممكن من المعنيين في اختيار مؤشرات الأداء وبنائها من قبيل المعلمين والمشرفين التربويين ومديري المدارس والباحثين التربويين وأعضاء المناهج. وبذا نستطيع أن نقلل من الآثار السلبية لمؤشرات الأداء.

مبادىء هامة لبناء مؤشرات الأداء

ينبغي أن يكون الهدف من تطوير مؤشرات الأداء واضحاً إذا أردنا أن تكون مؤشرات الأداء ذات قيمة فعالة في خدمة العملية التربوية. وإذا لم تكن أغراض مؤشرات الأداء واضحة فإن المعلومات التي تجمع ستكون ناقصة أو غير ملائمة للهدف النهائي من العملية ويمكن أن تساعد المبادىء الثلاثة التالية في تطوير مؤشرات أداء متناسقة مع الأهداف:

أولاً: ينبغي توفر إطار مفاهيمي واضح لاشتقاق مؤشرات الأداء. كما ينبغي تحديد الأغراض ذات العلاقة التي تخدمها مؤشرات الأداء.

ثانياً: ينبغي اختيار العملية المناسبة لتحديد المؤشرات التي يراد تنفيذها، كما ينبغي تحديد كيفية التنفيذ.

ثالثاً: ينبغي تحديد المواصفات اللازمة عن كيفية ملاءمة المؤشرات للنواحي الادارية ولعملية اتخاذ القرار.

لقد طورت في الولايات المتحدة الأمريكية معايير مفيدة لاطار مفاهيمي يحدد المواصفات المرغوبة للمعلومات التي ينبغي انتاجها لتطبيق مبدأ المساءلة في الأمور المالية. ثم طورت هذه المواصفات لتشمل ميادين أخرى كثيرة ومنها التربية والتعليم[1].

---

(1) Carol Taylor Fitz - Gibbon (1990) Performance Inducators, Bera. Dialognes, No. 2, 1990, Multing-ual matters Ltd, Clevedon, Philadelphia, pp81 , from Mayston 1985.

إن الصفة الأساسية للمعلومات التي تستحق أن تجمع أو تنتج لأجلها هي فائدتها لعملية اتخاذ القرار ـ وأن القيد الكلي الذي يحول دون جمع هذه المعلومات هو عندما تكون كلفتها أكثر من الفائدة المرجوة.

وإن الصفة الأولى هو صدق المؤشرات ويمكن تحليلها إلى:

- دقة المعلومات العددية التي تجمع.
- ان تكون المؤشرات ممثلة للظاهرة موضع الدرس.
- الحيادية بمعنى ان لا يكون هناك تحيز غير علمي عند صياغة المؤشرات.

وان الصفة الثانية هي مدى علاقتها باتخاذ القرار أي مدى قدرة المعلومات على إحداث تغيير في القرار عن طريق مساعدة الشخص الذي يستخدم مؤشرات الأداء على التنبؤ بنواتج العملية في الحاضر والمستقبل. أو ليؤكد أو ينفي أو يصحح التوقعات السابقة. وتزداد هذه الخاصية كلما اتصفت المعلومات بما يلي:

- وصول المعلومات ضمن الوقت المناسب أي وصولها إلى متخذ القرار قبل أن تفقد أهميتها.
- الحفاظ على قيمتها التنبؤية أو التوقعية بمعنى القدرة على استعمال المعلومات لصياغة توقعات ذات قيمة لمتخذي القرار.
- القدرة على استعمال المعلومات في التغذية الراجعة في عملية اتخاذ القرار.

إن أهمية هذا الاطار المفاهيمي الذي ذكر آنفاً تتجلى في تركيز الانتباه على المعلومات الضرورية لعملية اتخاذ القرار وتستبعد المعلومات التي ليس لها علاقة باتخاذ القرارات.

دور مؤشرات الأداء التربوية

هناك عدد من الأدوار التي يمكن أن تؤديها مؤشرات الأداء في توليد المعلومات ذات العلاقة باتخاذ القرارات حسب ما ذكرها ما يستون وهي:

أ ـ الزيادة في توضيح أهداف المؤسسة وأهداف الأفراد العاملين فيها.
ب ـ تقويم النواتج النهائية للأعمال التي تؤديها المؤسسة.

جـ ـ فتح المجال لمزيد من الأبحاث، والأعمال العلاجية لتحسين نوعية المدخلات والمخرجات.

د ـ تحديد مستوى الكلفة الفعالة لمستويات الخدمة المختلفة من أجل تحقيق الأهداف في كل من اتجاهات الخدمة التي تقوم بها المؤسسة.

هـ ـ تمكين المستهلكين لاختيار البدائل اختياراً واعياً مبنياً على المعلومات.

و ـ مراقبة تنفيذ مواصفات التعهدات وضبطها والسيطرة عليها.

أهداف العملية التربوية ونواتجها

سوف نناقش فيما يلي البندين أ، ب باعتبارهما أحد الأدوار الهامة التي يمكن لمؤشرات الأداء أن تؤديها ألا وهما الأهداف التربوية والنواتج التربوية:

١ ـ النواتج التربوية: إن العامل الحاسم في النواتج التربوية هو مدى استطاعة المؤسسة التربوية تزويد المتعلمين بالمهارات العقلية والعمليات العقلية اللتان تعتبران الميراث الحقيقي للحضارة المعاصرة واللتان تستخدمان في زيادة النمو المضطرد للمعرفة في العالم.

٢ ـ مدى تهيئة الطلاب للتعامل مع الوقائع الحياتية والاقتصادية والاجتماعية اليومية باعتبارهم مستهلكين، ومواطنين، ومستخدمين، وربما أصحاب مشاريع.

٣ ـ التنمية الشخصيَة التي تعني تطوير قدرات الطالب وطاقاته وتوسيعها ليصبح مواطناً صالحاً يؤدي دوره في المجتمع بنجاح.

٤ ـ رضاء المستهلك. ونقصد بالمستهلك هنا الطالب، فينبغي أن يشعر الطالب بالرضا وان تكون الخبرة التربوية بالنسبة له خبرة سارة. على العكس من المشروعات التربوية السابقة التي لم تكن لتأخذ هذا الجانب بعين الاعتبار إذ كانت تركز على تحقيق الأهداف بغض النظر عن معاناة الطالب أو استمتاعه بما يقدم له من خبرات.

إن هذه المجموعات الأربعة من النواتج التربوية التي نطمح إلى تحقيقها تعطي مجموعة من المتطلبات التي تستطيع المدرسة من خلالها أن تختار المسار الذي يناسبها

دون الزام بطريقة معينة أو نمط معين من الأهداف أو صياغات محددة أو معايير مفروضة بطريقة دكتاتورية. فإن المدارس المختلفة وكذلك الأفراد المختلفين يستطيعون أن يصيغوا أهـدافهم بمستويات مختلفة كما يستطيعون أن يعطوا الأهمية أو الأولوية للمستوى الذي يرونه مناسباً.

مدخلات العملية التربوية

إن نظرنا إلى الجانب التقويمي لأداء المدرسة نجد أن هناك عدة عوامل لا بد أن تؤخذ بعين الاعتبار، إذا أردنا أن يكون تقويم الأداء ناجحاً:

١ ـ لا بد من أخذ خصائص النمو والخصائص العقلية والشخصية للطلبة بعين الاعتبار وبخاصة تلك التي يحملها الطلبة معهم إلى المدرسة.
٢ ـ مدى دعم الأسرة وتأييدها للأهداف التي تسعى المدرسة لتحقيقها.
٣ ـ موازنة المدرسة المرصودة للاغراض التعليمية وامكاناتها المتوفرة وتجهيزاتها.
٤ ـ العمليات التي تستخدمها المدرسة من أجل تحقيق الأهداف التي تصبو اليها.

كيف تطور مؤشرات الأداء؟

سوف نذكر هنا بايجاز بعض الخبرات المكتسبة من مشروع التقويم الذي تنفذه هيئة العلوم المهنية في مانشستر في بريطانيا ونموذج مؤشرات الأداء الذي طورته جامعة لانكستر في بريطانيا أيضاً. تحت إشراف كل من ساوندرز وهلسباي[1]. وينظر إلى مؤشرات الأداء في هذا المشروع على انها وسيلة لجمع معلومات حول مدى تحقق الأهداف التربوية عن طريق جمع الأدلة وتوضيحها وبلورتها واستخدامها للحكم على مدى النجاح. ومن هذه الناحية فهي تستخدم منحى منظماً للتقويم أكثر مما كان معمول به في الماضي.

يخشى بعض التربويين في بريطانيا من أن التركيز على استخدام مؤشرات الأداء سيؤدي

(١) اطلع المؤلف على المشروعين بنفسه في الزيارة التي قام بها إلى بريطانيا عام ١٩٩١م.

إلى التركيز على التقويم الكمي على حساب التقويم النوعي أو الكيفي الأمر الذي يقلل من التركيز على نوعية التعلم. ومما يخفف من القلق عند هؤلاء التربويين أنه يمكن تطوير مؤشرات أداء تركز على النوعية أيضاً.

من الذي يطور مؤشرات الأداء؟

يدور سؤال هام في الاذهان مفاده من الذي سيبني مؤشرات الأداء ويطورها؟ ان الاجابة عن هذا السؤال ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالغرض الأساسي لعملية التقويم. فإذا أرادت وزارة التربية والتعليم في بلد ما أن تختبر مدى تحقق الأهداف التربوية العامة في مدارسها. فإن الوزارة هي التي تقوم ببناء مؤشرات الأداء وتفرضها على المؤسسات التربوية.

وإذا أرادت الادارة المدرسية في منطقة ما أن تقوم عملها فإنها هي التي تقوم ببناء مؤشرات الاداء وإذا أرادت الهيئة التدريسية في مدرسة ما اجراء تقويم داخلي لعملها لمعرفة مدى نجاحها في تحقيق الأهداف التربوية لعملية التدريس فإنها هي التي تبني مؤشرات الأداء أي أن الأشخاص الذين تناط بهم مسؤولية تنفيذ مهمة ما يمكن أن يطوروا مؤشرات الأداء الخاصة بتلك المهمة.

تطوير مؤشرات الأداء:

كما سبق أن توهمنا فإن مؤشرات الأداء عبارة عن وسيلة لبلورة الأدلة التي تجمع لتقويم النجاح. ولتحقيق ذلك قد يكون من المناسب التمييز بين المجالات المختلفة التي تطور فيها المؤشرات. وكما هو معلوم فإن الهدف النهائي للعملية التربوية هو إحداث التغيير المرغوب في سلوك الطلاب في المجالات العقلية والعاطفية والنفس حركية. وإذا أردنا أن يكون لمؤشرات الأداء دور تشخيصي فإنه ينبغي أن تحتوي على قدر كبير من التراكيب والأطر التي وضعت لتساعد الطلبة في تغيير سلوكهم وكذلك على العمليات العديدة التي تستخدم ضمن المؤسسة التربوية. وفي ضوء ذلك يمكن تمييز ثلاثة مجالات رئيسية لمؤشرات الأداء.

١ ـ المؤشرات المتعلقة بتمكين الطلبة من أداء المهمات المنوطة بهم وسوف نطلق عليها مؤشرات التمكين أو الممكنات.

٢ ـ المؤشرات المتعلقة بالعمليات وسوف نطلق عليها مؤشرات العمليات.

٣ ـ المؤشرات المتعلقة بالنواتج التعليمية التعلمية التي تظهر على الطلبة وسوف نطلق عليها مؤشرات النواتج.

وسوف نناقش كلًا منها على حدة.

١ ـ مؤشـرات التمكين: وهي المؤشـرات المتعلقة بالتراكيب التي وضعت من أجل المساعدة في تحقيق الأهداف ومن أمثلة ذلك:

- تدريب المعلمين على القيام بمهمة ما.
- تخصيص المال والزمن والجهد اللازم لأداء المهمة.
- تشكيل مجموعات عمل أو تنظيم اجتماعات.
- التزويد بالمواد التعليمية اللازمة.
- تحضير قائمة بسلوك التلاميذ الذي يدل على أن هدفاً ما قد تحقق.
- أن يقوم المعلمون باجراء الأنشطة والتجارب قبل تدريسها.

٢ ـ مؤشرات العمليات:

إن هذه المؤشـرات تهتم بالعمليات التي تجري داخل المؤسسة التعليمية. ويمكن الاعتماد في تطويرها على المشاهدة المباشرة أو على فهم العاملين في المؤسسة لطبيعة العمل فيها.

ومن أمثلة ذلك:

- نوعية العلاقة بين الهيئة التدريسية في المؤسسة وبين الهيئة الادارية فيها.
- الممارسات الصفية.
- كمية خبرة الطلاب ونوعيتها.
- إعطاء فرصة للطلبة للعمل في مجموعات صغيرة مكونة من ٣ ـ ٥ أشخاص.
- إعطاء الفرصة للطلبة بعرض انتاجهم أمام زملائهم.
- استخدام المعلمين طرقاً متنوعة في التدريس.
- استخدام الطلاب أساليب تفكيرية متنوعة.

٣ ـ مؤشرات النواتج:

تهتم هذه المؤشـرات في النـاتـج النهـائي لعملية التعلم والتعليم. وإن تطوير هذه المؤشرات يعد أمراً صعباً ويؤول في الغالب إلى بيانات عددية.

ومن أمثلة ذلك:

- الأداء في الامتحانات التي تعقدها المدرسة أو السلطة التعليمية.
- أسئلة التلاميذ التي تدل على الفهم.
- أن يبدأ الطالب بعملية بحث عن المعلومات دون أن يطلب أحد منه ذلك.
- أن يجري الطالب مقابلات مع مختصين في الموضوع.
- أن يناقش الطلبة آرائهم مع زملائهم ومعلميهم وذوي العلاقة في المجتمع.
- يناقش الطالب الدور الذي يقوم به زميله ويقومه بطريقة محترمة.
- أن يشعر الطالب بالثقة في تعامله مع الآخرين.
- يصغي إلى آراء الآخرين ويقومها ويناقشها بهدوء.
- أن يحل مسائل أو مشكلات لم يسبق أن مرت عليه.
- يقوم بإجراء أعمال ومهمات دون تعليمات مفصلة.

فوائد التقويم الداخلي باستخدام مؤشرات الأداء

لا شك أن تطوير مؤشرات الأداء على مستوى المدرسة يستغرق وقتاً طويلاً ويحتاج إلى جهد كبير يشترك فيه مجموعات من المعلمين وربما المشرفين ومدير المدرسة، ولكن الفوائد التي تجنى من مثل هذا العمل تعد مبرراً كافياً لبذل الوقت والجهد. ومن هذه الفوائد:

١ ـ ان الهيئـات التـدريسية تشعر بالالتزام بالمؤشرات التي تطورها بنفسها أكثر من شعورها بالالتزام المؤشرات التي تفرض عليها من السلطات التربوية الأعلى. لذلك فهي تسعى بجدية لتحقيق أهداف التدريس وتدين بالولاء على المستوى التطبيقي للمؤشرات المطورة داخلياً.

٢ ـ معظم أعضاء الهيئات التدريسية ينظرون إلى عملية تطوير مؤشرات الأداء بأنها عملية نمو مهني لهم شخصياً. وبالاضافة إلى ذلك فهي تجبر مجموعات من المعلمين على الوصول إلى اتفاقات واضحة حول تحقيق أهداف التدريس في مبحثهم عن طريق الحوار المتبادل.

ومن جهة أخرى فإن هذه العمليات تعد وسيلة فعالة في تحسين عملية التقويم ورفع مستوى الفهم فيها لدى المعلمين.

٣ ـ عندما يشعر المعلمون بأنهم هم الذين بنوا مؤشرات الأداء وطوروها فانهم يشعرون بالانتماء إليها والولاء لها والحرص على تنفيذها على المستوى العملي والاستمرار في عملية تطويرها. وبذا فانها تكون أداة فعالة في تغيير ممارسات المعلمين ومن ثم إحداث تغييرات في سلوك الطلبة.

معايير لتطوير مؤشرات الأداء

ينبغي مراعاة ما يلي عند تطوير أو بناء مؤشرات الأداء:

١ ـ يجب أن توجه المؤشرات نحو تحسين النوعية.

٢ ـ يجب أن يكون بين مؤشرات الأداء بعض المستويات الكمية ما أمكن لتقدير مستوى التأثير الحاصل وتتبع التطور عبر الزمن.

٣ ـ يجب أن تركز مؤشرات الأداء على التغيرات الحاصلة في خبرات الطلاب والتطور الحاصل في طاقات المؤسسة وقدرتها على التزويد والتحسن في الأداء.

وهناك ثمة جوانب أخرى ينبغي مراعاتها عند بناء المؤشرات منها:

أ ـ الارتباط relevance : **ونقصد** بذلك مدى ارتباط المؤشرات بأهداف البرنامج ارتباطاً واضحاً. فمن الضروري أن تساعد المؤشرات في تقدير مدى التقدم نحو تحقيق الأهداف النهائية للبرنامج. كما ينبغي أن يكون هنالك مبررات منطقية واضحة ومرجعية لتطوير المؤشرات واستخدامها ويجب أن تكون تلك المبررات مفهومة لأصحاب العلاقة.

ب ـ التنظيم والتوقيت Organizing & Timing

يجب أن تكون مؤشرات الأداء متكاملة مع التخطيط وعملية المراجعة ومن المناسب وضع مؤشرات الأداء في أثناء عملية التخطيط، بحيث تؤخذ الأهداف ومؤشرات الأداء والأنشطة التقويمية بعين الاعتبار عند التخطيط.

ج ـ المصداقية validity

هل تعطي المؤشرات ما ينبغي أن تعطيه؟ هل نعطي المعلومات التي توفرها مؤشرات

الأداء أدلة واضحة ومقنعة على حصول تقدم نحو تحقيق الأهداف؟

د ـ الفائدة Usefulnes

هل تخدم المعلومات حاجات معروفة في البرنامج؟ إن الحاجة للتطوير والمساءلة موجودة في جميع المستويات فهل أخذ ذلك بعين الاعتبار عند استخدام المؤشرات؟

هـ ـ الموثوقية Reliablity

هل هناك منحى ثابت لجمع المعلومات والتعامل معها؟ هل يمكن تنظيم المعلومات بطريقة واضحة وبسيطة؟

و ـ الاقتصاد والتطبيق Practicality and economy

هل يمكن جمع المعلومات بطريقة لا ترهق كاهل الموظفين والمعلمين من حيث الوقت والجهد؟ ينبغي الاستفادة من الامكانات الادارية المتوفرة في جمع المعلومات. كما ينبغي ربط المؤشرات بالأنشطة التقويمية الواسعة. ويمكن أن نسأل أنفسنا في النهاية هل تم استنفاد جميع الطرق الممكنة لاستخدام المعلومات والاستفادة منها؟

ومن الجدير بالذكر أنه ينبغي مراجعة مؤشرات الأداء بشكل متكرر لضمان استمرار ترابطها مع الأهداف التربوية. وينبغي أن تشكل مؤشرات الأداء جزءاً من عملية تقويم أوسع بحيث تكون المؤشرات منسجمة مع سياق عملية التقويم الأخرى ومتكاملة مع عناصرها. لأن عزل مؤشرات الأداء عن عملية التقويم الشاملة يمكن أن يؤدي إلى استنتاجات غير دقيقة.

أمثلة على التقويم باستخدام مؤشرات الأداء

يبين الجدول التالي نموذجاً يوضح بعض مؤشرات الأداء في التعليم المهني في مجال تطوير خبرة الشغل عند التلاميذ المهنيين. وقد قسم الجدول إلى ثلاثة أقسام كل منها انقسنم إلى جزأين حيث يوضح القسم الأول مؤشرات التمكين أو الممكنات والقسم الثاني مؤشرات العمليات والقسم الثالث مؤشرات النواتج وتقسم كل منها إلى جزأين الأول يسمى بؤرة التقويم Evaluation Focus حيث يبين المجال الذي تركز عليه المؤشرات أما الجزء الثاني فهو المؤشرات المرتبطة ببؤرة التقويم. وتعني بؤرة التقويم المجال الذي تركز عليه عملية التقويم بعامة والمؤشرات ذات العلاقة بخاصة.

مثال ١ : مجال التطوير: خبرة الشغل

مؤشرات التمكين		مؤشرات العمليات		مؤشرات النواتج	
بؤرة التقويم	المؤشرات	بؤرة التقويم	المؤشرات	بؤرة التقويم	المؤشرات
روابط المدرسة مع الصناعة	- تعيين منسق. - تخصيص جدول زمني. - تأسيس العلاقات مع مكان العمل. - وضع مواصفات مكان العمل.	تقديم عروض مختصرة من قبل الطلاب.	- كان تقديم للعروض المختصرة تقديما نشيطا وفيه مشاركة. - كان تقديم الطلاب للعروض المختصرة يتضمن توقعات مستقبلية. - تضمنت العروض المختصرة التي قدمها الطلبة فقرات موجزة عن المناهج.	نضج التلاميذ	- الطلاب يعتمدون على أنفسهم أكثر من ذي قبل. - يستطيع الطلبة العمل في مجموعات. - الطلبة يبدون درجة عالية من الثقة بالنفس في المحادثة.

مثال ٢ : مجال التطوير: التفكير الناقد

مؤشرات التمكين		مؤشرات العمليات		مؤشرات النواتج	
بؤرة التقويم	المؤشرات	بؤرة التقويم	المؤشرات	بؤرة التقويم	المؤشرات
يعرف المعلمون التفكير الناقد.	– قائمة بأسماء سلوكات الطلاب الفنية تظهر التفكير الناقد. – مناقشة القائمة المذكورة. – تعريف سلوكات الطلبة بكل ثقة وسرية.	العمل من خلال المجموعات.	– يعطي الطلاب الفرص للعمل في مجموعات من ٤–٥ أشخاص لإنجاز مهمة ما. – يعرض الطلاب نتيجة عملهم على مجموعتهم أو على الصف بكاملة. – يخطط الطلبة لعملهم ويصفون مهمة كل عضو في المجموعة.	نضج التلاميذ	– قدرتهم على طرح أمثلة من تلقاء أنفسهم. – البحث عن معارف جديدة دون أن يطلب منهم ذلك. – مقابلة الخبراء أو المعلمون الآخرون أو بعض زملائهم التلاميذ.
	– يجرب المعلمون بأنفسهم المواد التعليمية المعدة للطلبة. – يتلقى المعلمون تدريبا يمكنهم من مساعدة الطلبة لكي يفكرون بطرق مختلفة.	العمل الفردي.	– يستخدم الطالب أساليب تفكيرية مختلفة وواضحة من خلال: – عمل ملاحظات أولية. – إعادة العمل. – رسم الأشكال والأفكار. – عمل مواد تعليمية ووسائل إيضاح مثل البطاقات. – الوصف، والشرح والتلخيص.	بيان المبررات للتوصل إلى الاستنتاجات معينة أو لماذا استخدموا استراتيجية ما.	– أن يكون جاهزا ليناقش آراء الجمهور. – يقوم آراء الطلاب الآخرون من خلال النقاش تقويما ناقدا. – يبدي ثقة بالنفس ويشعر بالنجاح.

تابع مجال التفكير الناقد

مؤشرات التمكين		مؤشرات العمليات		مؤشرات النواتج	
البؤرة (المجال)	المؤشرات	البؤرة (المجال)	المؤشرات	البؤرة	المؤشرات
المـــــواد . التعليميـــة والكتب التي تشجع التفكير الناقد.	– طرح أسئلة مفتوحة النهايات على الطلاب. – تشجيع الطلبة على البحث وتقصي المعلومات. – إعطاء حقائق متناقضة ظاهريا ثم الطلب من التلاميذ إعطاء آرائهم حولها أو وضع فرضيات لحل التناقض. – استخدام الأنشطة من النوع الذي يركز علي مجهود الطالب والتقليل من الأنشطة التي تركز على المعلم. – يعطي آراء مختلفة ليقوم التلاميذ بمناقشتها. – تعليم الاستراتيجيات التفكيرية (إثارة التفكير، استخـــدام الطـرق والعمليات). – التزويد بواجبات متنوعة ومشكلات متنوعة لحلها.	العمل الفردي المعلمون	– بناء نماذج المحاكاة باستخدام الحاسوب. تلخيص آراء الآخرين. – استخدام اللوغاريتمات. – إثارة تفكيـر الطلبة. – يستخـدم المعلمـون مجموعة متنوعة من أساليب التدريس التي تسمح للطلبة بالعمل بطرق متعددة (يمكن أن يصف المعلمون الطريقة الأفضل. – السماح بالمناقشات التي تحتوي على آراء متضاربة. – يعطون الطلاب الوقت الكافي ليناقشوا أفكارهم ويتأملوا فيهـا ويراجعوا عملياتهم. – مساعدة الطلبة في استخدام دفاتر الملاحظة وتـدويـن التفـكيـر الاستراتيجي وتـدوين المشكلات التي لم يفهموها.		–المناقشة المفتوحة لآراء الآخرين وتقبلها. – نقد آراء الآخرين نقداً علميا موضوعيا. – كتابة التقارير العلمية المنظمة. – التنافس من أجل تحسين العمـل والحصول على الرضى. – الاستماع إلى آراء الطلبة الجادة في أعمالهم. – حل مشكلات جديدة. القيام بأعمال جديدة ومهمات جديدة وتنفيذها دون الحاجة إلى تعليمات إجرائية مفصلة.

مراجع البحث

مراجع البحث العربية

١ ـ د. محمد عزت عبدالجواد، وآخرون، أساسيات المنهج وتنظيماته، دار الثقافة للطباعة والنشر، القاهرة، ١٩٨١م.

٢ ـ صالح ذياب الهندي، وهشام عليان، دراسات في المناهج والأساليب، المطبعة الوطنية، عمان، الأردن، ١٩٨٣م.

٣ ـ د. علي احمد مذكور، **نظريات المناهج العامة**، دار الفرقان، عمان، ١٩٩١م.

٤ ـ د. أحمد حسين اللقاني، المناهج بين النظرية والتطبيق، عالم الكتب، القاهرة، ١٩٨١م.

مراجع البحث الأجنبية

1 - Stennberg, R.g. (1986). **Intelligence Applied** Brace Javanovich, Publishers, New York.

2 - IVEI (1991), Guidance on TVEI **Performance Indicators.** TVEI Em Employment Departmrent Moorfoot, Sheffiald, England.

3 - Hargreaves, A. (1989) **Curriculm and Assessment Reform.** Open University Press.

4 - Lewy, A. (1982) **Curriculum Evaluation.** UNESCO Paris, Longman Inc. 1. New York.

5 - Bloom B.S (1956). **Taxonomy of Eduacatiobal Objectives** Longman New York and London.

6 - Karplus, R - and et.al. (1981). **Science Teaching and the Deveopment of Reasonig.** University of California U.S.A.

7 - Hawes, H. (1979). **Curriculum and Realty,** Longman, Great Britain.

8 - Sarason,s. (1982) **The Culture of the School and the Problem of Change.** Allyn and Bacon, Inc., Boofou. U.S.A.

9 - Peacock, A - (1986) **Science Skills.** Macmillan Educational LTD. London. Great Britain.

10 - Anderson, O.R. (1976). **The Experience of Science.** Teachers College, Columbia University, New York, U.S.A.

11 - Becher T. & Maclurg S. (1974). **Handbook on Curriculum Development.** DECD.

محتويات الكتاب

موجز السيرة الذاتية للمؤلف



- ولد المؤلف في انا - الخليل عام ١٩٤١ وحصل على ماجستير في الفيزياء الذرية من جامعة طهران عام ١٩٦٠، ثم عين مدرساً للفيزياء في كلية الحسين / عمان في تلك السنة إلى أن نقل عام ١٩٦٨ إلى الوزارة وأرسل في دورة لبريطانيا في تكنولوجيا التعليم ثم عاد ليؤسس قسم التلفزيون التربوي في الوزارة. ثم انتدب عام ١٩٦٩ لتدريس الفيزياء في الكلية العسكرية الملكية. وفي عام ١٩٧٢ عين عضواً للفيزياء في قسم المناهج وأرسل في عدد من الدورات التدريبية داخل الأردن وخارجه.
- حصل على ماجستير في تطوير المناهج وأصول التربية من الجامعة الأردنية، كما حصل على دبلوم في تطوير مناهج الدول النامية من جامعة لندن. ثم نقل إلى معهد التأهيل التربوي عام ١٩٧٥ وعهد إليه الاشراف على تدريب المعلمين ثم حصل على ماجستير في تدريب المعلمين من جامعة كولومبيا في نيويورك، وفي عام ١٩٨٥ حصل على الدكتوراه في التربية العلمية والماجستير في أساليب تدريس العلوم من الجامعة نفسها.
- ساهم في تطوير المناهج وتأليف الكتب المدرسية في الأردن وفي عدد من الدول العربية منها السعودية وسلطنة عُمان، وسوريا والامارات العربية المتحدة، كما شارك في تأليف الكتب المرجعية في الفيزياء للمنظمه العربية للتربية والثقافة والعلوم.
- عهد إليه الرئاسة الفنية للعديد من دورات تدريب المعلمين والمشرفين التربويين في الأردن كما شارك في تدريب المعلمين في عدد من الدول العربية منها سلطنة عُمان واليمن.
- شغل عدة وظائف في وزارة التربية والتعليم منها رئيس قسم التلفزيون التربوي ورئيس قسم المناهج والكتب المدرسية والاشراف التربوي. كما شغل وظيفة مدير تقنيات التعليم ومدير المناهج والكتب المدرسية ومدير الحاسوب التعليمي بالوكالة. ومديراً عاماً للمناهج وتقنيات التعليم بالوكالة ومديراً عاماً للعلاقات الثقافية والعامة والاعلام التربوي وأخيراً أميناً عاماً مساعداً لوزارة التربية والتعليم.
- عمل محاضراً غير متفرغ في كلية التربية في الجامعة الأردنية منذ عام ١٩٨١ وفي كلية المعلمين العليا وفي عدد من كليات المجتمع. وهو عضو في عدد من الجمعيات العلمية في الأردن وفي الخارج.
- شارك في كثير من المؤتمرات العلمية داخل الأردن وخارجه، وأدار العديد من الندوات وورش العمل التربوية والعلمية على المستويات المحلية والعربية والعالمية، وقدم استشارات لعدد من المؤسسات.